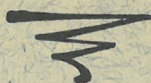


# JELENTÉS

## A M. KIR. BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET MŰKÖDÉSÉRŐL AZ 1940. ÉVBEN

A M. KIR. IPARÜGYI MINISZTERIUM  
X. SZAKOSZTÁLYÁNAK MEGBÍZÁSÁBÓL  
ÖSSZEÁLLÍTOTTA:

DR. FEKETE JENŐ



BUDAPEST, 1941

"PÁTRIA" IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG





# JELENTÉS

## A M. KIR. BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET MŰKÖDÉSÉRŐL AZ 1940. ÉVBEN

A M. KIR. IPARÜGYI MINISZTERIUM  
X. SZAKOSZTÁLYÁNAK MEGBÍZÁSÁBÓL  
ÖSSZEÁLLÍTOTTA:

DR. FEKETE JENŐ



BUDAPEST, 1941

“PÁTRIA” IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG





# TARTALOMJEGYZÉK

|  | Oldal |
|--|-------|
| <b>I. A m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működése az 1940. évben</b>                                  | 5     |
| <b>II. Külső felvételek az 1940. évben és azok eredményei</b>  |       |
| A) Jelentés a <i>Tiszántúlon</i> végzett <i>torziós ingamérésekről</i> Dr. Fekete Jenőtől                          | 6     |
| B) Jelentés a <i>Kunszentmárton</i> vidékén végzett <i>szeizmikus mérésekről</i> Bassó Imrétől .....               | 12    |
| C) Jelentés a <i>Tótkomlós</i> vidékén végzett <i>szeizmikus mérésekről</i> Bassó Imrétől .....                    | 18    |
| D) Előzetes jelentés az <i>Erdélyben</i> végzett <i>torziós ingamérések</i> eredményeiről Dr. Fekete Jenőtől ..... | 19    |

## MELLÉKELT RAJZOK.

1. Tótkomlós-Orosháza-Gádosos vidékén végzett torziós ingamérések eredményei.
2. Szentes-Kunszentmárton-Tiszaöldvár vidékén végzett torziós ingamérések eredményei.
3. A Kunszentmárton környékén végzett szeizmikus mérések helyszínrajza és izogamma-térképe.
4. DNy.-ÉK. irányú reflexiós és refrakciós szelvény Kunszentmárton vidékén.
5. ÉNy.-DK. irányú reflexiós és refrakciós szelvény Kunszentmárton vidékén.
6. A Tótkomlós környékén végzett szeizmikus mérések helyszínrajza és izogamma-térképe.
7. Reflexiós és refrakciós szelvény Tótkomlós vidékén.
8. Az Erdélyben végzett torziós ingamérések eredményei.





## **I. A m. kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működése az 1940. évben.**

Mint az 1939. évi Jelentésben említettük, Dr. telegdi Róth Károly egyetemi ny. r. tanár, miniszteri tanácsos utasítására a Geofizikai Intézet minden évben kiad nyomtatásban egy Jelentést az előző évi működéséről magyar nyelven, amelyekből azután háromévenként összefoglalás készül és az valamely idegen nyelven jelenik meg.

A m. kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 1940. évi működésének súlypontja a külső felvételekre esett. 1940 április elejétől az év végéig állandóan két csoport végzett külső felvételeket és pedig torziós ingaméréseket, míg nyáron és késő ősszel egy csoport szeizmikus mérésekkel foglalkozott. A Geofizikai Intézet észlelőinek létszámából az egyszerre működő három csoporthoz szükséges személyzet nem került ki, úgyhogy állandóan ideiglenes minőségű észlelőket kellett alkalmazni, hogy a mérések zavartalan és előírt ütemű menetét biztosítani lehessen. A dolog természete szerint az ideiglenesen észlelők gyakran váltakoztak, ami erősen megnehezítette a mérések folyamatos végrehajtását.

Az állandóan alkalmazottak közül Bassó Imre m. kir. s. mérnök július 19-én m. kir. mérnökké, Jeney István m. kir. s. mérnök helyébe pedig Dombai (Tafner) Tibor okl. középiskolai tanár 1940 szeptember 27-én műszaki gyakornokká nevezett ki.

A külső munkálatok az 1940. évben a következő helyeken történtek :

1. 1940. április 9-től november 30-ig a Tiszántúlon torziós ingaméréseket végzett két csoport Szecsődy Miklós m. kir. bányatanácsos és Bassó Imre m. kir. mérnök, majd Dombai Tibor okl. középiskolai tanár vezetése alatt.

2. 1940. július 15-től szeptember 26-ig az Intézet szeizmikus felvételei történtek Kunszentmárton mellett Bassó Imre m. kir. mérnök vezetése alatt.

3. Ugyancsak az ő vezetésével folytak 1940. november 4-től december 15-ig Tótkomlós határában a szeizmikus mérések.

4. Erdélyben a torziós ingamérések 1940. október 6-án kezdődtek és december 23-ig tartottak Dombai Tibor vezetése alatt.

## II. Külső felvételek az 1940. évben és azok eredményei.

A)

### J E L E N T É S

a m. kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által az 1940. évben a magyar állam és a Wintershall R.-T. Kassel megbízásából a Tiszántúlon végzett torziós ingamérések eredményeiről.

DR. FEKETE JENŐTŐL.

#### I. A torziós ingamérések kivitele.

A m. kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet a m. kir. Iparügyi Minisztérium X. Szakosztályától 1940 márciusban azt a megbízást kapta, hogy a Tiszántúlon az úgynevezett „gázás“ területen torziós ingaméréseket végezzen abból a célból, hogy a nyert nehézségerő rendellenességekből a földalatti tömegeloszlásra bizonyosfokú útmutatást kapjunk.

A mérések 1940 október 15-ig a m. kir. Iparügyi Minisztérium megbízásából történtek. A fenti időponttól azonban a Tiszántúlon továbbfolyó méréseket a Wintershall R. T. végeztette.

A felvételeken egymástól függetlenül két csoport dolgozott; az egyiknek vezetője Szecsődy Miklós m. kir. bányatanácsos, a másiké 1940 május 12-ig Bassó Imre m. kir. mérnök, majd azután október 6-ig Dombai Tibor m. kir. műszaki gyakornok volt. Az első csoport három vizuális, a másik pedig egy vizuális és egy automatikus torziós ingával dolgozott.

A felvételek nem követtek meghatározott irányt, vagy valami szabályos alakú terepet s általánosságban a Maros és Tisza között folytak. A felvett területből a m. kir. Iparügyi Miniszter és a Wintershall R. T. Kassel által 1940 augusztus 26-án kötött koncessziós szerződés értelmében csak a Tisza és Körös közötti terület maradt a magyar állam érdekkörében, míg a többi felvett terület a koncessziós területbe esett.

Mindkét csoport külön számozta az általa észlelt állomásokat; épp ezért a tévedések elkerülése végett a térképen a második csoport (Dombai-csoport) állomásainak számai kis keresztrel is meg vannak jelölve.

Minden egyes eszközzel naponta három állomáson történtek észlelések, sőt az automatikus ingával négy állomáson, azonban kedvezőtlen időjárás, útviszonyok, vagy az eszközökben előforduló kisebb hibák miatt ezt a maximális munkateljesítményt nem mindig lehetett betartani. Az átlagos munkateljesítményt a két csoportnál a következő összeállítás adja meg. Az első csoport (Szecsődy-féle) észleléseit 1940 április 9-én kezdte meg és megszakítás nélkül folytatta 1940 november 30-ig. Ez alatt az idő alatt 201 munkanapon három eszközzel összesen 1604 állomáson történtek észlelések, ami napi átlagban 8·0 állomásnak felel meg a maximális 9 helyett. A második csoport (Dombai-féle) 1940 április 11-től október 4-ig 151 munkanapon két eszközzel 955 állomáson végzett torziós ingaméréseket, ami 6·3 állomás napi átlagnak felel meg a maximális 7 helyett.



A felvételek költsége az első csoportnál állomásonként 29.31 pengőt, a második csoportnál 28.46 pengőt tett ki. Ez körülbelül 25 % emelkedést jelent az előző 1939. évi költségekkel szemben.

Az észlelési adatokból először a gradienseket és görbületi adatokat számítottuk ki, amelyeket azután az úgynevezett térszíni hatással javítottunk. E térszíni hatást minden állomáson a 100 méter sugarú körben végzett szintezés adataiból számítás útján határoztuk meg. Az ú. n. térképi hatás számítását, tekintettel az Alföld sík jellegére, minden jelentős hiba nélkül elhagyhattuk.

A mellékelt (1.) és (2.) térképen a jobb áttekinthetőség kedvéért csak a gradienseket tüntettük fel, a görbületi adatokat elhagytuk.

A torziós ingamérések adatainak további feldolgozása a nehézségerő két állomás közötti változásának, a  $\Delta g$  értéknek a gradienseértékből való kiszámítása volt. Minthogy a felmért területen hálószerűen helyeztük el az állomásokat, ez lehetővé tette, hogy az egyes állomásokon nyert  $\Delta g$  értékeket a legkisebb négyzetek módszerével kiegyenlítsük, ami a koncessziós területen meg is történt.

Mivel a Geofizikai Intézet a Maros folyótól északra, illetve az idén felmért területtől délre, már 1920-ban is végzett torziós ingaméréseket, a mellékelt térképen eme felvételek eredményei is fel vannak tüntetve. Mint kezdeti értéket az 5039 számú állomáson nyert

$$\Delta g = 20.05 \times 10^{-3} \text{ C. G. S.}$$

értéket fogadtuk el, amely az Oltay Károly által 1908-ban ezen vidéken (Makón) végzett ingamérések eredményeiből vezetett le. A  $\Delta g$  értéknek minden torziós ingaállomásra való meghatározása után az izogammák megszerkesztése következett, amelyeknek értékközét  $0.5 \times 10^{-3}$  C. G. S. értéknek választottuk.

Ókéskenél az idei torziós ingamérések összeköttetésbe jutottak azokkal a torziós ingafelvételekkel, amelyeket a Geofizikai Intézet 1911. és 1927. években Ókéske környékén végzett.

A régebbi torziós ingamérések eredményeiből számított izogammák Ókéskétől ÉNy.-ra egy maximumot mutattak, amelyen

$$\Delta g = 30.0 \times 10^{-3} \text{ C. G. S.}$$

Ez az érték a *budapesti* Oltay-féle ingamérésekből lett levezetve.

Az 1940. évi felvételek Ókéskétől ÉÉNy.-ra még egy be nem zárt maximumot mutatnak, ahol

$$\Delta g = 30.5 \times 10^{-3} \text{ C. G. S.}$$

amely érték a *Makón* végzett Oltay-féle ingamérésekből adódott.

Tisza-Inokától ÉNy.-ra a régebbi mérések egy gravitációs minimumot jeleztek, amelyen

$$\Delta g = 24.0 \times 10^{-3} \text{ C. G. S.}$$

Budapestről levezetve, míg az idei mérésekben Tiszainokától É.-ra jelentkező gravitációs minimum értéke

$$\Delta g = 26.0 \times 10^{-3} \text{ C. G. S.}$$

amely érték azonban Makóról van levezetve.

Tekintve azt, hogy a torziós ingamérésekből e helyekre nyert  $\Delta g$  értékek kiszámításához több ezer torziós ingaállomás adatait használtuk fel, a megyegyezés a két különböző módszerrel 30, illetve 13 év multán végzett mérési eredmények között igen jónak mondható.

Az egész felmért területen nyert eredményeket két térképen mutatjuk be, az egyik (1.) Tótkomlós, Orosháza és Gádoros vidékén és a másik (2.) Szentés, Kun-szentmárton és Tiszafüred vidékén mutatja az 1940. évi torziós ingamérések eredményeit.

## II. A torziós ingamérések eredményeinek magyarázata.

A torziós ingamérések eredményeinek magyarázatához a mellékelt térképen feltüntetett gradienseket és izogammákat vettük alapul.

Mint ismeretes, a gradiensek a nehézségerő rendellenességének a vízszintes síkban való, 1 cm-re eső változását jelentik. A növekedés irányát a gradienst ábrázoló nyíl iránya adja, a nagyság pedig arányos a nyíl hosszával. A gradiensekből számított és szerkesztett izogammák olyan görbe vonalak, amelyek mentén a nehézségerő rendellenessége ugyanakkora.

Az is ismeretes, hogy a nehézségerő rendellenességének növekedését a következő tényezők idézhetik elő:

1. földalatti tömegek felhalmozódása,
2. a földalatti tömegek sűrűségkülönbségének növekedése.

Az 1. alatti esetben az izogammákat mint a fekűt alkotó nehezebb tömeg rétegvonalait tekinthetjük, amelynek fedője a fekűnél kisebb sűrűségű. Két szomszédos izogamma által meghatározott magasságkülönbség a fekű- és fedőréteg sűrűségének különbségétől függ s azzal fordítva arányos. Az izogammáknak ez az értelmezése azonban csak akkor érvényes

1. ha csak két réteg van jelen,
2. ha a rétegek önmagukban teljesen homogének,
3. ha a fekű nagyobb sűrűségű, mint a fedőréteg.

A valóságban ezeket a feltételeket teljes mértékben sehol sem találjuk kielégítve; azért az izogammák lefutásából a földalatti tömegalakulatokra vont következtetések is csak részben lehetnek teljesen helytállóak.

A nyert adatok helyes magyarázatához feltétlenül szükségünk van a geológiai alakulatok egymásutánjára és azok sűrűségi viszonyaira. Sajnos az egész felmért területen csak kevés adat áll rendelkezésre a földalatti tömegelosztásra vonatkozólag, különösen a mélyebben fekvő rétegeket illetőleg. Bár igen sok artézi kútat találunk ezen a területen, de azok közül csak kevés éri el a 800 méter mélységet. A legközelebbi mélyfúrás, a hajdúszoboszlói, 130 kilométerre van Tótkomlóstól és ott 1600 méter mélyen ütötte meg a fúró az alapkőzetet. Mivel a nyert nehézségerő-rendellenességek észak felé nagyobbodnak, ebből azt következtethetjük, hogy állandó sűrűségi viszonyok mellett az alapkőzet Tótkomlósnál jelentékenyen mélyebben van, mint Hajdúszoboszlón.

Az (1.) és (2.) izogammatérképeken a nehézségerő rendellenességeiben egymást váltó minimum és maximum területeket találhatunk.



Délről északra, majd észak-nyugatra haladva az első minimum DK.-re van Tótkomlóstól Mezőhegyes és Mezőkovácsháza között, a másik ÉNy.-ra Tótkomlóstól, amelyeket a tótkomlósi maximum választ el egymástól. E két depressziót tulajdonképpen összetartozó minimum területnek is tekinthetjük.

A második minimum terület Csongrádtól északra és keletre vonul általában DKK.—ÉNyNy. irányban.

Egy harmadik minimum területet találunk Kunszentmártontól északra elég keskeny sávon, amely egy darabon észak felé halad, majd hirtelen nyugatra fordul és Ókéske magasságában éri el a felmért terület nyugati szélét.

A felvett területen található maximumok közül a tótkomlósi igen jól definiált, de itt a nehézségerő rendellenességének növekedése nem nagy: a szomszédos minimumhoz képest csak  $5.5 \times 10^{-3}$  C. G. S.

A tótkomlósi és csongrádi minimum területek között széles maximum zónát találhatunk nagy  $\Delta g$  értékkel és általában szintén DKK.—ÉNyNy. vonulási iránnyal. Az egyik maximum területen a legnagyobb érték  $\Delta g = 30 \times 10^{-3}$  C. G. S. a (2.) térkép délnyugati sarkában Szegvártól délre van, a másik maximum érték a tengely északi végén, közel az (1.) térkép északi széléhez, Nagyszénástól ÉK.-re található. A két maximum terület egyike sincs azonban még elegendően kidolgozva.

Mindkét maximum terület a Wintershall R.-T. koncessziós területéhez tartozik.

A Tisza és Körös közötti területen, amely megmaradt az állam érdekelt-ségében, Kunszentmárton és Tiszakürt között van igen jól definiált gravitációs maximum terület. E maximum északi szárnyán túl, az előbb említett minimum vonulat után, a gradiensek erős emelkedést jeleznek észak felé, amelyet azonban végig nem követtünk.

### III. A torziós ingamérések és szeizmikus mérések eredményeinek összehasonlítása.

Ha a fentiekből a földalatti tömegeloszlásra akarunk következtetni, úgy mindenekelőtt azt a kérdést kell eldönteni, hogy ezek a maximumok és minimumok tömegtöbbletből, illetve hiányból vagy pedig az alakulatokban magukban fellépő sűrűségváltozásokból származnak-e.

Mélyfúrásból nyerhető közvetlen tapasztalati adatok híján ezeknek a kérdéseknek eldöntésére rendszeresen a szeizmikus módszert alkalmazzák. Ez történt az idei felvételek területén is. A tótkomlósi gravitációs maximumon keresztül négy szeizmikus szelvény vonul át. Ezek közül az egyik szelvényen, amely az (1.) térképen fel is van tüntetve, a Geofizikai Intézet végzett refrakciós és reflexiós szeizmikus méréseket, míg a másik három szelvényt a „Seismos“ hannoveri geofizikai társaság mérte végig.

A Kunszentmártontól ÉNy.-ra fekvő maximumon a Geofizikai Intézet végzett két szelvényben refrakciós és reflexiós szeizmikus felvételeket. A szelvények a (2.) számú térképen fel vannak tüntetve.



A Tótkomlós mellett végzett szeizmikus mérésekről részletesen a C. Jelentésben van szó. Itt csak a mérések eredményeit hasonlítjuk össze a torziós ingamérések eredményeivel.

A reflexiós szeizmikus felvételek a Tótkomlóstól nyugatra lévő körülbelül ÉÉNy.-DDK. irányú szelvényben felboltozódást mutatnak, amely azonban ÉÉNy.-i irányban 3 kilométerre el van tolva a gravitációs maximum tengelyétől. Ilyen nagy eltolódást a ható tömegek aszimmetrikus elhelyezkedésével nem lehet megmagyarázni. Ha azonban feltételezzük, hogy diskordancia van a fedő és a fekvő rétegek között, akkor a maximumnak ilyen nagy eltolódása lehetséges, különösen ha még azt is feltételezzük, hogy a fedő rétegek különböző rétegeinek sűrűségei között alig van különbség, de annál nagyobb különbséget találunk a fedő és fekvő rétegek sűrűségei között. Ez annyit jelent, hogy a nehézségerőben talált rendellenességeket — a jelen esetben a maximumot — az alapkőzet és az azt fedő alakulat érintkezési felülete okozza, míg a szeizmogramokban jelentkező reflexiók a felső fedő rétegektől származnak.

A két maximum fentemlített nagy eltolódásának egy másik magyarázata az lehetne, hogy a nehézségerő rendellenességében Tótkomlós mellett talált maximumot az alapkőzetben magában a maximum helyén jelentkező sűrűségnövekedés okozza az alapkőzet minden felboltozódása nélkül és a szeizmikus mérések eredményeiben mutatkozó felboltozódás a felső rétegekben megvan ugyan, de annak gravitációs hatása az igen kicsiny sűrűségkülönbség miatt alig jelentkezik.

Az alapkőzetben feltételezett sűrűségnövekedés származhatik vulkanikus eredetű intruziótól is. Mivel azonban az intruziós kőzetek legtöbbször erősen mágneses hatásúak, ez a kérdés eldönthető volna oly módon, hogy a szeizmikus szelvény mentén meghatároznánk a földmágnesség vertikális komponensében esetleg jelentkező anomáliákat. Ha a gravitációs maximum helyén földmágneses vertikális anomáliákat is találnánk, akkor lehet, hogy a gravitációs maximum mágneses hatású intruzióktól származik.

A Szegvár-Nagyszénás vonulatban talált nagy kiterjedésű gravitációs maximum minden valószínűség szerint emelkedést jelent az alapkőzetben éppen nagy kiterjedése miatt. A Szegvárnál és Nagyszénásnál talált helyi jellegű maximumokról azonban azok nem teljes kidolgozása miatt véglegeset még nem mondhatunk.

A Kunszentmártontól nyugatra fekvő területen, amely a magyar állam érdekkörében maradt, két szeizmikus szelvényt mértünk végig, amelyről a B. Jelentés számol be. A (4.) és (5.) számú mellékleteken vastag pontozott vonallal jelöltük az alapkőzetnek azt a vonulatát, amelyet a szeizmikus szelvények mentén számított  $\Delta g$  értékekből vezettünk le. A számítás azzal a feltevéssel történt, hogy az alapkőzet és a homogén fedőréteg sűrűségei között a különbség  $+0.3$ .

Mivel a szeizmikus szelvényekben az egymásnak megfelelő szomszédos reflektáló pontoknak reflektáló felületté való összekötése bizonytalan, célszerűbbnek látszott a reflektáló pontokban a rétegek számított dőlését feltüntetni. Bár ez az ábrázolási mód sem ad teljesen egyértelmű felvilágosítást a reflektáló felületekről, mégsem annyira önkényes, mint az, ha a reflektáló pontokat reflektáló felületté kötjük össze.

Igen jó megegyezés található a torziós ingamérések és a refrakciós profilok eredményei között, amint azt a (4.) rajzban a III. és IV. refrakciós szelvényben az



1000 méter körüli mélységben nyert felületeknél látjuk. Ugyanezt találjuk az (5.) rajzban az I. számú refrakciós szelvény helyén, míg a II. számú refrakciós szelvényben, bár a legmélyebb felület dőlési iránya megegyezik a torziós inga adataiból számított felület dőlési irányával, a két felület mélysége között jelentős különbség mutatkozik.

A Kunszentmárton és Tizsakürt között talált gravitációs maximumot a reflexiós szeizmikus mérések adataiból számított dölések is jelzik. A torziós ingamérések szerint e boltozódásnak a teteje a 14. fúrópont közelében van, amelytől ÉNy.-ra és DK.-re a dölési szögek is esést jeleznek, bár ezeknek a szögeknek értékei igen kicsinyek.

A torziós inga adataiból megállapított gravitációs maximumok és a szeizmikus mérési eredményekből számított dölési szögek között fennálló egyezés alapján igen nagy valószínűséggel mondhatjuk, hogy a kunszentmártoni maximumot a rétegek felboltozódása okozza, amelynek szárnyai azonban csak csekély dölésűek.

## IV. Összefoglalás.

Az 1940. évben a torziós ingamérések a Nagy-Alföld déli részében Mezőhegyesnél kezdődtek és innen körülbelül 50 kilométer széles sávban Orosházán keresztülhaladva, majd attól ÉNy.-ra fordulva a Tizsáig jutottak. A felmért terület a Körösig a Wintershall A.-G., a Körösöl nyugatra a magyar állam érdekkörébe tartozik. Két csoport öt torziós ingával összesen 2559 állomáson végzett torziós ingaméréseket. Az észlelt értékekből izogammákat számítottunk, amelyek kezdeti értékeit Olta Makón végzett ingaméréseiből vettük.

Az izogammatérképek a felmért területen több gravitációs minimum és maximum területet jeleznek.

Minimum területek, amelyeknek földalatti mélyedések felelnek meg, a következők:

1. Tótkomlós környékén,
2. Csongrád mellett és
3. Kunszentmárton és Ókéske között.

Maximum területek a következők:

1. Tótkomlós mellett,
2. Szegvár és Nagyszénás között,
3. Kunszentmárton és Tizsakürt között.

Annak eldöntésére, vajjon a gravitációs maximumok boltozatokat jelentenek-e, szeizmikus méréseket végeztünk.

A tótkomlósi szeizmikus mérések jeleztek ugyan boltozatot az alattalában, de oly nagy eltolódással a gravitációs maximumtól, hogy azzal azonosítani nem lehetett.

A Kunszentmiklós és Tizsakürt között talált maximum helyén lapos boltozatot találunk a szeizmikus mérések eredményeiben.

## J E L E N T É S

a m. kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által az 1940. évben  
végzett szeizmikus mérések eredményeiről

BASSÓ IMRÉTŐL.

## I. Bevezetés.

A Kunszentmárton környékén végzett szeizmikus méréseket oly időpontban kezdtük el, mikor még ugyanott torziós ingaméréseket nem végeztünk, s így a mérési vonal kitűzésénél csak a terepviszonyokat vehettük tekintetbe.

A szeizmikus méréseknek az ezen területen későbbre tervezett torziós ingaméréseket kellett kiegészíteni, s ezért két egymást keresztező vonal mentén végeztünk felvételeket. A két mérési vonal, melyeket az előzők szerint tisztán a közlekedési és terepviszonyok szerint tűztünk ki, a (3.) alatt mellékelt helyszínrajz szerint Kunszentmártontól ÉNy.-ra mintegy 10 km-re keresztezi egymást és egyik nagyjából ÉNy.—DK., a másik pedig DNy.—ÉK. irányú. Az ÉNy.—DK. irányú szelvényvonal ÉNy.-i végén az 1939. évben Kecskemét vidékén felvett szeizmikus szelvényvonalhoz csatlakozik, az ÉK.—DNy. irányú azonban távolról sem éri el a Tiszafüred—Karcag-i szeizmikus szelvényt.

A két egymást keresztező mérési vonal mentén végig reflexiós felvételeket készítettünk. A szeizmikus hullámok terjedési sebességének meghatározása és az eredmények biztosabb értelmezése végett 4 helyen még refrakciós méréseket is végeztünk.

A reflexiós felvételeknél használt fúrópontokat a helyszínrajzban külön szám szerint feltüntettük. A refrakciós szelvények a helyszínrajzban ugyancsak fel vannak tüntetve. Ezeket nem lehetett a reflexiós szelvényekbe jobban beleilleszteni, mert egyrészt felvétel-technikai szempontok miatt kellett a forgalmas helyeket elkerülni, másrészt a szükséges nagyobb robbantások is csak a lakott területektől távolosó helyeken voltak kivitelezhetők.

A felvételeket két műszerrel azok egyidejű munkájával készítettük. Az ilyen, két műszer közt megosztott munka, mint arra már előbbi Jelentéseinkben rámutattunk, a refrakciós méréseknél jár előnnyel, a reflexiós felvételeknél azonban sokszor nehezen áthidalható megkötöttséget jelent.

A Kunszentmárton körüli méréseket 1940 július 15-én kezdtük meg s szeptember 26-án fejeztük be; ezalatt 152 reflexiós profilt és 4 refrakciós szelvényt vettünk fel.

Az eredmények feldolgozásánál a reflektáló pontok mélységén kívül a reflektáló rétegek dőlését is kiszámítottuk, s a refrakciós profilokat is a rétegek dülésének figyelembevételével számítottuk ki.



## II. A reflexiós mérések eredményei.

Hosszabb összefüggő vezető felületet a kunszentmártonkörnyéki mérésekből nem kaptunk, helyenkint azonban az egymásután következő reflektáló pontokat teljes biztonsággal lehetett felületté összekötni. A rétegek elrendeződésére ezeken a helyenkint fellépő és jól követhető kisebb összefüggő felületeken kívül az egymásután következő szelvényekben lévő reflektáló rétegek dőléséből is következtethetünk.

Kedvező viszonyok esetén ugyan valamely élesen meghatározott határfelületről minden, vagy legalább is majdnem minden profilban kapunk reflexiót s ez esetben az így nyert pontok összekötése egy összefüggő felületet jelképez. Ezt a felületet a többi reflektáló réteg felrajzolásánál vezető felületnek tekinthetjük.

Ily vezető felületet azonban csak élesen meghatározott határfelületről kaphatunk; ha ilyen felület nincs, meg kell elégednünk elmosódottabb határfelületről nyert és helyi rugalmasságkülönbségek által okozott reflexiókkal is. Az így nyert reflektáló pontokat azonban csak akkor lehet felületté összekötni, ha minden határfelületről majdnem minden profilban kapunk reflexiót. Ha azonban egy reflektáló rétegről csak minden 2-ik, 3-ik profilban kapunk reflexiót (ami, ha a határfelület elmosódott, nagyon könnyen lehetséges) a pontokat felületté összekötni alig lehet. Ily esetben csak a reflektáló rétegek dőlésének meghatározásával kaphatunk a rétegek elrendezéséről felvilágosítást. Ugyanis, ha az egymásután következő profilokban lévő reflektáló pontok nem is köthetők minden további nélkül össze, dőlésük mindenesetre jellemző a rétegek fekvésére. Így, ha több egymásután következő profilban a reflektáló rétegek nagyjából mind egyirányban dőlnek, biztosan mondhatjuk, hogy ott a rétegeknek a dőlésnek megfelelően emelkedő, vagy süllyedő irányzatuk van, ha az egyes pontokat nem is lehet összefüggő felületté összekötni.

### a) A D<sub>Ny</sub>.—ÉK. irányú szelvény.

A (4.) alatt mellékelt D<sub>Ny</sub>.—ÉK. irányú szelvény D<sub>Ny</sub>.-i végétől a 41. fúróponttól ÉK. felé kiindulva, eredményeink a rétegek emelkedését mutatják. Ez az emelkedés a 45. fúrópontig közel egyenletes, innen csaknem vízszintesen, vagy egész gyengén emelkedve haladnak a rétegek az 50.—51. fúrópontig, ahol a IV. jelű refrakciós szelvény is csatlakozik a reflexiós szelvényhez.

A refrakciós szelvény felületei közül csak a két mélyebben fekvő bír jelentőséggel, s ezek közül a felső ÉK. felé gyengén esik, az alsó pedig gyengén emelkedik. A reflexiós pontok a refrakciós szelvény mentén nagyon szétszórta és hozzáilleszkednek a refrakciós szelvényhez. Az 51. fúróponttól tehát az alsó rétegek gyengén emelkednek, a felsők pedig gyengén süllyednek, illetve közel vízszintesen haladnak az 55.—56. fúrópontig. Innen az 59. fúrópontig kicsit esnek a rétegek, majd ismét emelkedve haladnak ÉK. felé. Az emelkedés a 61. fúrópontig jól követhető, onnan kis hullámzásokkal haladnak a rétegek a 65. fúrópontig. A 65. fúróponttól az emelkedés ismét jól kivehető s a reflektáló pontok is szépen egyeznek az itt felvett III. jelű refrakciós szelvény legalsó rétegével. Az emelkedés innen a 71. fúrópontig tart, onnan kis átfordulás után a rétegek kis hullámzással haladnak a szelvény végéig a 77. fúrópontig.

### **b) Az ÉNy.—DK. irányú szelvény.**

Az (5.) alatt mellékelt ÉNy.—DK. irányú szeizmikus szelvény, mint már említettük, ÉNy.-i végén, az 1939. évben Kecske-mét vidékén felvett szeizmikus szelvényhez csatlakozik. Az akkor felvett szelvény utolsó profiljában nyert reflektáló pontokat — amelyekhez kunszentmártoni felvételeink csatlakoztak — a szelvény megfelelő helyére berajzoltuk s ezek a mostani eredményekkel nagyjából megegyeznek. Különösen jól egybeesik az 1200 és 1930 m mélyen fekvő reflektáló pont, két felszínesebb reflektáló pont azonban az 1939-i eredményekhez képest elmaradt.

A szeizmikus rétegek a 39. fúróponttól gyenge hullámzással haladnak DK. felé a 35.—36. fúrópontig. Innen a 34. fúrópontig gyenge emelkedés, majd a 30.-ig erős esés következik. A 30. fúróponttól a 26.-ig a mélyebben fekvő reflektáló pontok majdnem kivétel nélkül az alsó rétegek esését jelzik, a felső rétegek ugyanitt kisebb fodrozódást mutatnak. A 26. és 23. fúrópont között gyenge kiemelkedést mutatnak a szeizmikus eredmények, majd a 23. fúróponttól ismételten, kisebb hullámzással módosított, általános emelkedést a 15.—16. fúrópontig. A 15. fúróponttól a 11. fúrópontig a reflexiós eredmények a rétegek közel vízszintes települését, az ugyanazon szakaszon fekvő I. jelű refrakciós szelvény az alsó rétegek gyenge esését mutatják. A 11. fúróponttól a rétegek kis hullámzással általánosan esnek a szelvény végéig. Ezt az esést a szelvény végén fekvő II. refrakciós szelvény is szépen mutatja.

## **III. A refrakciós mérések eredményei.**

Mint a bevezetésben már említettük, a Kunszentmárton környékén végzett szeizmikus felvételeknél négy helyen végeztünk refrakciós méréseket. E négy refrakció közül a III. és IV. jelűt a DNy.—ÉK. irányú, az I.-es és II. jelűt pedig az ÉNy.—DK. irányú reflexiós szelvény mentén helyeztük el. A DNy.—ÉK. irányú reflexiós szelvény mentén a IV. jelű refrakciós szelvényt az 50.—51. fúróponttól kiindulva a reflexiós vonaltól kissé keletre elhajolva helyeztük el. A III. jelű refrakciós szelvényt Tisza-földvár mellett, a 64. és 69. fúrópontok tájékán a reflexiós mérési vonaltól keletre mintegy 1 km-re eltelve lehetett csak elhelyezni.

Az ÉNy.—DK. irányú reflexiós szelvény mentén a II. jelű refrakciós szelvényt a 4. és 8. fúrópont, az I. jelűt pedig a 11. és 14. fúrópont irányában, a reflexiós szelvénytől északra mintegy 900 m-re eltelve helyeztük el.

A refrakciós szelvény teljes hossza 5 km volt, de a végzett mérésekből a rétegek határfelületeinek helyzete természetesen csak kisebb darabon határozható meg. Az 5 km-es refrakciós szelvényhossz ugyanis azt jelenti, hogy a legtávolabbi robbantás a felvevőkészüléktől 5 km-re történt. Mint tudjuk, a refrakciós méréseknél a szeizmikus hullámoknak a műszer által felfogott első beérkezéséből számíthatjuk ki a rétegek helyzetét. Minél messzebb történik tehát a műszertől a szeizmikus hullámokat gerjesztő robbantás, a műszerhez beérkező rezgések annál nagyobb mélységig hatolnak be, mert sebességük a mélységgel általában növekszik.

A nagyobb mélységekben azonban a hullámok a robbantás és felvevő műszer közti távolságnak csak tört részét futják be, tehát az ott lévő rétegnek csak ily rövidebb darabját tudjuk meghatározni.



A négy refrakciós szelvényt megvizsgálva rögtön feltűnik, hogy míg az I., III. és IV. szelvénynél a nyert legnagyobb sebesség 5 %-on belül egyezik és kereken 3500 m/sec, addig a II. refrakciónál csak 2900 m/sec-t tesz ki. Miután a refrakciós szelvények azonos felvételi viszonyok között készültek, e sebességkülönbségből az következik, hogy a II. refrakció helyén azok a rétegek, amelyekben a szeizmikus hullámok terjedési sebessége nagyobb, mélyebben fekszenek, mint a három refrakció helyén. A rétegek tehát a II. refrakció helye felé, azaz Kunszentmártontól keletre esnek.

Az I., III. és IV. refrakciókból a nyert legnagyobb sebesség ugyan közel azonos, a részleteredmények figyelembe vételével azonban további következtetéseket vonhatunk. A refrakciós szelvényekből kivehetjük, hogy körülbelül 400 méter mélységben a sebesség mindhárom esetben kereken 1800 m/sec, 1100 m mélységben azonban az I. és IV. mérésnél kereken 2200 m/sec, a III.-nál pedig 2500 m/sec. Ez a különbség ismét azt jelenti, hogy míg az I. és IV. mérésnél a rétegek közel azonos mélységben fekszenek (ami valószínű is volt, mert a két refrakció közel van egymáshoz), a III. refrakció helyén magasabbra kerülnek, azaz észak felé haladva emelkednek a refrakciós mérések helyei között.

Hogy ez az emelkedés a nyert legnagyobb sebességben nem mutatkozik, annak oka az lehet, hogy 5 km távolságról való robbantásnál a refrakciós hullámok nem érték el a 3500 m/sec sebességű réteg alsó határfelületét. Nagy valószínűséggel állíthatjuk azonban, hogy ha berendezésünkkel nagyobb távolságról való robbantásokat is tudtunk volna végezni, úgy azok megerősítették volna előbbi feltevésünket.

A refrakciós eredményekből vont következtetések jól megegyeznek a reflexiós szelvény alakjával. A Kecskemét vidékén végzett 1939. évi mérések Nagykörös határában felvett refrakciós szelvénye szintén jól illeszkedik a kunszentmártoni refrakciókhoz. Nagykörös határában lényegesen nagyobb sebességet kaptunk, mint Kunszentmárton környékén, ami igazolja az ÉNy.-DK. irányú reflexiós szelvény emelkedését ÉNy. felé.

## IV. Összefoglalás.

### A szeizmikus és torziós ingamérések eredményeinek egyezése.

Kunszentmárton környékén az 1939. évi kecskeméti szeizmikus mérésekhez csatlakozva két egymást keresztező reflexiós szelvényt és négy refrakciós szelvényt vettünk fel.

A reflexiós és refrakciós eredmények a két reflexiós szelvény mentén egymással megegyezően a következőket mutatják :

A DNy.-ÉK. irányú szelvény DNy.-ről ÉK. felé haladva először kis hullámvonalban emelkedik. Az ÉNy.-DK. irányú szelvény keresztezése után a rétegek esését követhetjük, majd körülbelül a szelvény közepétől kezdve további emelkedés következik a szelvény ÉK.-i végéig.

Az ÉNy.-DK. irányú szelvény DK.-ről indulva ugyancsak emelkedik közel a másik szelvény keresztezéséig. Innen a Tisza felé esnek a rétegek, sőt az esés a Tisza

jobb partján is néhány kilométeren át tovább tart. Ezután ismét emelkedés következik, mely kisebb megszakításokkal a szelvény ÉNy.-i végéig tart.

A szeizmikus mérések (3.) alatt mellékelt helyszínrajzába az 1927. és 1940. évi torziós ingamérések alapján számított izogrammákat is berajzoltuk. A szeizmikus és torziós ingamérések eredményeinek összehasonlítására kiszámítottunk egy torziós szelvényt is s azt a (4.) és (5.) mellékletekbe is berajzoltuk. E szelvények, amelyeket csak a szeizmikus eredmények lezárása után rajzoltunk meg, igen jól illeszkednek bele a szeizmikus szelvényekbe. Különösen szépen mutatják a DK.-ÉNy. irányú szelvény erős emelkedését ÉNy. felé, ami a Kunszentmárton környéki és az 1939-ben Nagykőrös határában felvett refrakciós szelvényekben kapott sebességek közötti nagy különbséget teljes mértékben igazolja.

## V. Függelék.

### Az Intézet szeizmikus berendezésének korszerűsítése.

A múlt év végén a Wintershall R. T.-nak végzett szeizmikus felvételek kapcsán alkalmunk volt egy üzemben lévő 1940. évi „Seismos“ szeizmikus készüléket és a vele készült felvételeket megtekinteni. A szeizmikus készülékekben az utóbbi évek tapasztalatai és eredményei alapján alkalmazható változtatások gyakorlati eredményeit közvetlenül megvizsgálhattuk.

Ez a körülmény időszerűvé teszi a Geofizikai Intézet tulajdonában lévő szeizmikus felvevőkészülékek korszerű újjáalakításának kérdését.

A szeizmikus felvételek készítésére szolgáló berendezések általában a következő három főrészből tevődnek össze :

1. A talajrezgések felfogása és elektromos rezgéssé való átalakítására szolgáló úgynevezett geofon.
2. A geofon által előidézett elektromos rezgések felerősítésére szolgáló erősítő.
3. Az erősítő által felerősített rezgéseknek maradandó lerajzolását végző oszcillográf.

A jó kutatókészülék e három főalkatrészének a következő főbb követelményeknek kell megfelelnie :

1. A geofonnak *a)* a talaj rezgésével arányos elektromos rezgést kell szolgáltatnia ; *b)* érzékenynek kell lennie, hogy nagyon kis talajrezgéseket is megérezzen ; *c)* működését az időjárás ne befolyásolja ; *d)* működés közben kezelést ne igényeljen.

2. Az erősítőnek az erősítés mértékét automatikusan úgy kell változtatnia, hogy a felerősített rezgések az oszcillográf hurkot állandóan közel optimális kitérésbe hozzák, függetlenül a geofon által szolgáltatott elektromos rezgés nagyságától.

3. Az oszcillográfnak *a)* minél több geofon által szolgáltatott rezgést kell maradandóan és úgy felrajzolnia, hogy azok egymás képét ne zavarják ; *b)* a rob-



bantás és reflexiók beérkezése közötti időkülönbséget pontosan és könnyen mérhetően kell jeleznie; a felvételekkel egyidőben a rezgések vizuális megfigyelését is lehetővé kell tennie.

Vizsgáljuk most meg, hogy a Geofizikai Intézet szeizmikus berendezései mennyiben teljesítik ezeket a teljesen korszerű készülékekkel szemben támasztott követelméseket.

1. Geofonjaink az *a)* és *b)* követelményeket teljesen kielégítik. Számbavehető hibájuk csak az, hogy az időjárással szemben érzékenyek. E tulajdonságuk azonban szerkezetükből elkerülhetetlenül adódik. Geofonjaink ugyanis lényegében kondenzátor mikrofonok s így szükségünk van egy-egy közvetlenül mellettük alkalmazott előerősítőre is. Ez az előerősítő, valamint a geofon egymástól szigetelt fegyverzetei, nedves időben lesöntölődnek és ezáltal az érzékenység erősen csökken. Az előerősítőnek ki- és bekapcsolása felvételkor nem említésreméltó hátrány.

2. Központi erősítőink nem automatikus szabályozásúak s így felvételeinknek mindig csak egy darabján legmegfelelőbb a rezgések nagysága.

3. Oszcillográfunknak szeizmikus szempontból csak azt lehet hibájául felhozni, hogy papírjára 6-nál több rezgést nem tudunk egyszerre felvinni anélkül, hogy egymást ne zavarnák, továbbá azt, hogy az időkülönbségek kimérése kissé hosszadalmas.

Ha a szeizmikus berendezéseink tökéletesítésére szükséges átalakításokat fontosságuk szerint sorrendbe állítjuk, akkor elsősorban a központi erősítők átalakítása, illetve kicserélése volna fontos, másodsorban az időkülönbségek kimérését kellene külön 50 Hz-es hangvilla alkalmazásával megkönnyíteni. Ezután az egy felvételnél alkalmazott geofonok számának növelése és vele az oszcillográfunk szélesebb papír használatára való átalakítása következne s csak utolsó sorban kellene a geofonok kicserélésének kérdésével foglalkozni.

A központi erősítők átalakítása, illetve kicserélése a felvételeket lényegesen áttekinthetőbbé és használhatóbbá tenné. Ekkor megvolna a lehetősége annak, hogy közeli és távoli reflexiók ugyanazon a felvételen jól felismerhetők legyenek, tehát egy profilt kevesebb robbantással vegyünk fel. Az új erősítők helyes beállítása mindenestre hosszabb időt venne igénybe s csak üzemszerű próba után lehetne alkalmazhatóságukat eldönteni.

Az egy felvételnél alkalmazott geofonok számát a meglévő két készülékünk összetételével 12-re tudnánk növelni, ez esetben azonban az egyik oszcillográfot okvetlenül át kell szélesebb papír alkalmazására alakítani. A geofonok nyári időben kifogástalanul dolgoznak, s más, nedvesség iránt érzéketlen rendszerűvé való kicserélésüket csak a helyettük számításba vett geofon-rendszernek tüzetes kipróbálása után lehetne elhatározni.

A szeizmikus felvételekkel szemben támasztott fokozott követelmények megkívánnák legalább az egyik szeizmikus műszerünkhöz új erősítőnek és hangvillának beszerzését, a további átalakításokat ezen — mindenestre leglényegesebb — újítás eredményességétől lehetne függővé tenni.

Végül fel kell említenünk, hogy két kis hatósugarú rádió adó- és vevőkészülékkel a felvett refrakciós szelvények hosszát és ezzel értéküket is lényegesen emelni lehetne.

# J E L E N T É S

a m. kir. Báró Eötvös Lőránd Geofizikai Intézet által  
1940. évben a Wintershal R.-T. Kassel megbízásából  
Tótkomlós vidékén végzett szeizmikus mérésekről.

BASSÓ IMRÉ-től.

A Geofizikai Intézet Tótkomlós vidékén 1940 november 4-től december 15-ig szeizmikus méréseit a (6.) számú rajzban feltüntetett vonal mentén végezte. Ezt a körülbelül 24 km hosszú vonalat az előzetes megbeszéléseknek megfelelően választottuk. A helyszínrajzban berajzolt 1.—25. jelű fúrópontokon keresztül a főprofilokat a nagyjából É.—D. irányba haladó mérési vonalba helyeztük, de helyenkint erre az irányra merőlegesen is végeztünk méréseket. Az É.—D. irányú fővonalon általában jó reflexiókat kaptunk, a keresztvonulatokban azonban, ahol a méréseket második eszközünkkel a fővonalon folyó mérésekkel egyidejűleg végeztük, a nyert reflexiók általában gyengék voltak. Ép ezért a keresztvonalon nyert eredményeket nem vettük figyelembe.

A mérési vonal két helyén refrakciós méréseket is végeztünk. Mivel a rendelkezésre álló felszereléssel a műszerektől csak legfeljebb 5 kilométerre tudunk robbantásokat végezni, azért a mélyebben fekvő rétegekben a szeizmikus hullámoknak terjedési sebességeire felvilágosítást nem igen kaphatunk. Az első refrakciós mérést az 1. és 6. robbantópontok között, míg a másodikat a 20. és 25. robbantópontok között végeztük.

A két refrakciós mérés eredményeit a 7. alatt mellékelt rajzban feltüntettük. A berajzolt vonalak a rétegek számított helyzetét adják, amelyekhez a dőlési szöveget és a rétegekben meghatározott terjedési sebességeket is odaírtuk.

Ha a két refrakciós mérés eredményeit összehasonlítjuk, úgy mindjárt feltűnik, hogy míg az első, az 1. és 6. robbantó pontok között végzett refrakciós mérésnél (jelöljük ezt I.-gyel) 1500 méter mélységet kaptunk, addig a másik refrakciós mérésnél (jelöljük ezt II.-vel) a szeizmikus hullámok csak kb. 1000 méterig hatoltak le.

A két refrakciós mérésből a szeizmikus hullámok terjedési sebességének meghatározása mellett azt is meg lehet állapítani, hogy a nagyobb terjedési sebességgel bíró rétegek az I. mérés helyén magasabban fekszenek, mint a II. számú mérés helyén, ami azt is jelenti, hogy a rétegek a II. számú mérési helytől az I. számú mérési hely felé, azaz észak felé emelkednek. Az aránylag kis (5 km) robbantási távolság miatt a refrakciós mérések egyikénél sem kaptunk olyan nagy terjedési sebességet, amely értékből az alapkőzet jelenlétére következtethettünk volna.

A rétegek dőlése a II. refrakciós mérések helyén elég jól egyezik a reflexiós mérésekből nyert rétegdölésekkel. A reflektáló pontok legnagyobb része azonban 1000—2000 m mélységben fekszik, tehát mélyebben, mint a II. refrakció helyén



nyert legmélyebb réteg. Az egész mérési vonal mentén összefüggő reflektáló felületeket nem találtunk, de azért meg lehetett állapítani, hogy a rétegek észak felé lassan emelkednek. A rétegek emelkedő irányzata kisebb változásokkal egész a 18.—19. robbantási pontokig tart. Innen kezdve a rétegek csaknem vízszintesen települtek, vagy igen kis mértékben dőlnek észak felé, egész az 1. számú robbantási pontig. Tovább észak felé azután állandóan emelkednek és a legmagasabb pontjuk az 5. és 6. robbantási pontok között található. Itt a vezető rétegek biztosan követhetők. Ezen a szakaszon a reflexiós mérések összesnek az I. számú refrakciós méréssel és a refrakciós mérésekből nyert két legalsó réteg igen jól egyezik a reflexiós mérésekből nyert rétegekkel. Az 5. és 6. robbantó pontok között talált legmagasabb ponttól a rétegek észak felé esnek egész a 10. robbantási pontig. Innen kezdve a rétegek vonulatát a reflexiók alapján nem lehet olyan biztosan követni, mint az 1. és 10. robbantási pontok között. A nyert reflexiókból a rétegeknek észak felé való lassú emelkedésére következtethetünk.

A fentiek szerint a nyert reflexiós profilban 3 részt különböztethetünk meg és pedig

- a) a 25. és 1. robbantási pontok között lévő részt,
- b) az 1. és 10.
- c) és a 10. és 14. pontok közötti részeket.

Az a) és c) alatti részekben a rétegek vonulata nem követhető biztosan, de e szakaszokban sem jelentős emelkedést, boltozatot, sem esést, mélyedést nem találtunk. Ezzel ellentétben az 1. és 10. robbantási pontok közé eső rész biztosan mutatja a felső rétegek felboltozódását, mindkét oldalon közel egyforma dölésekkel.

Ennek a felboltozódásnak jelenlétét az I. számú refrakciós mérés is megerősítette.

A tótkomlói szeizmikus mérések és a torziós ingamérések eredményei között mutatkozó ellenmondást a torziós ingamérésekről szóló „A” Jelentésben tárgyaltuk.

## D)

# ELŐZETES JELENTÉS

az 1940. évben Erdélyben végzett torziós ingamérések eredményeiről.

DR. FEKETE JENŐ-től.

## I. Bevezetés.

1940 szeptember végén, közvetlenül Erdély visszacsatolása után, a m. kir. Iparügyi Minisztérium X. Szakosztálya utasította a m. kir. Bárány Eötvös Loránd Geofizikai Intézetet, hogy egy csoportot 3 torziós ingával haladéktalanul küldjön Erdélybe, és Marosvásárhely környékén a megadott program szerint azonnal kezdje meg a torziós ingaméréseket.

A csoport Dombai Tibor műszaki gyakornok vezetése alatt 3 észlelőből és 1 mérnökből állott, s 2 vizuális (Eötvös—Pekár) és 1 automatikus (Eötvös—Rybár) ingát vitt magával Szentesről és a felvételeket 1940 október 6-án Nyárádszereda mellett kezdte meg. A felvételek 1940. év december 21-ig tartottak. Ez idő alatt 66 munkanapon 350 állomáson történtek mérések, ami 5.3 állomás napi átlagnak felel meg. Ugyanezen évben az Alföldön 3 eszközzel naponta 8.0 állomás napi átlagot tudtunk elérni. Az erdélyi és az alföldi napi átlagok közötti nagy eltérés onnan származik, hogy míg az Alföldön a kedvező terepviszonyok folytán elegendő pontosságot kaptunk, ha egy-egy állomáson csak *négy leolvasást* végeztünk, azaz csak az I. állást ismételtük meg, addig az erdélyi hegyes területen, pontosabb eredményeket akartunk elérni és ezért mind a három állást megismételtük, azaz minden leolvasott értéket ellenőriztünk, ami az egy állomás elvégzésére szükséges időt felével emelte. Míg 4 leolvasás esetében egy állomás elvégzésére  $4 \times 40$  perc, azaz 2 óra 40 perc szükséges, addig 6 leolvasáshoz  $6 \times 40$  perc, azaz 4 óra szükséges. A végzett állomások kisebb száma természetesen a mérések költségeit jelentékenyen emelte, ami állomásonként Erdélyben 44.28 P-re emelkedett. A többkiadás ellenértékét ez esetben tehát az észlelt értékek nagyobb pontosságában kaptuk meg.

A felmérendő területet és azon a mérési programot Dr. Papp Simon m. kir. bányai főtanácsos jelölte ki és állapította meg. Utasítása szerint a mérések Nyárádszereda mellett a Nyárad völgyében kezdődtek és a völgyben északkeletre Kőszvényesremetéig, délnyugatra pedig Backamadarasig tartottak.

E fővonaltól kiágazva a Nyárad mellékfolyóinak völgyébe is behatoltunk; így É-ra Hódoson túl, a Boros patak völgyében Bő-ig, a Kis-Nyárad völgyében Magyarosig s a Kendő patak mellett Kendőig.

A második fővonalat a Kis-Küküllő völgyében helyeztük el, ahol DK.-en Balavásártól kezdve Gyalakuta, Erdőszentgyörgy, Csókfalva, Makfalva, Kibéd és Sóváraddon át majdnem Szovátaig haladtunk az 1940-es évben.

## II. A torziós ingamérések kivitele és az észlelési adatok feldolgozása.

A felmérendő terület legnagyobb része annyira szaggatott, hegyes-völgyes, hogy ott torziós ingaméréseket a nagy felszíni hatások miatt a földalatti rendellenességek meghatározása céljából végezni alig lehet. Ezért az állomásokat legtöbbször a völgyekben helyeztük el, ahol mindig lehetett találni olyan területet, hogy a felállított ingákra a közvetlen közeli térszíni hatás aránylag kis értékű maradjon.

Mivel azonban a völgyek sok esetben nagyon szűkek, a felállított ingákra a völgyet két oldalról határoló hegyek látható tömegei jelentékeny hatást gyakoroltak. E látható tömegek hatásától a torziós ingával mért hatást meg kellett szabályítani, ha csak a földalatti tömegek hatását kívántuk megismerni.

E célból az összes erdélyi torziós ingamérések eredményeit két javításnak vetettük alá.



Kiszámítottuk 1. a térszíni hatást, azaz a terep felszínének hatását a torziós ingára az inga körül mért 100 méteres sugarú körben.

2. a térképi hatást, azaz a 100 méter sugarú körön kívül fekvő felszíni tömegek hatását.

A térszíni hatás kiszámításához szükséges adatokat a minden állomáson véghezvitt szintezéssel nyertük, míg a térképi hatás kiszámításához szükséges magassági adatokat az 1 : 25.000-es katonai térképből vettük ki.

A térszíni és normális hatások javítása az észlelési értékeken adja a térszíni rendellenességeket, míg ezeknek a térképi hatással való javítása után nyerjük a nehézségerő földalatti rendellenességére jellemző négy differenciálhányadost, amelyek a következők :

$$U_{xz}, U_{yz}, U_{\Delta}, 2U_{xy}.$$

Ezekből azután a földalatti tömegeloszlásra lehet következtetéseket vonni.

A gradiensekre nagy hatást csak a közelebb fekvő földfeletti tömegek gyakorolnak és a hatás a távolsággal jelentékenyen kisebbedik. Az úgynevezett görbületi adatokra azonban még a nagyon távol fekvő felszíni tömegek is jelentékeny hatással vannak. Ezért a térképi hatás kiszámítását csak a gradiensekre nézve végeztük el, mert bár ez is sok számítással jár, de kivihető, míg a görbületi adatokra nézve a térképi hatás kiszámítása, ha elvileg lehetséges is az elvégzése, de kivitele oly hosszadalmas és nehézkes, hogy gyakorlati célú méréseknél e számításokat el szokták hagyni.

A két gradiensértékre a térképi hatás kiszámítása minden állomáson megtörtént. Hogy e térképi hatások nagyságrendjébe betekintést nyerhessünk, a 22.—28. oldalon lévő táblázatban közöljük az erdélyi 1—350 számú állomásokon végzett méréseknek a térszíni és normális hatással javított gradiens értékeit, az ú. n. térszíni rendellenességeket, a térképi hatásokat és végül a földalatti rendellenességeket Eötvös-egységben (E) kifejezve.

Látható, hogy a térképi hatás a legtöbb állomáson aránylag kicsiny, de vannak állomások, ahol a 20 E-t is meghaladja. Mivel pedig a térképi hatásnak előzetes becslése igen bizonytalan, szükség volt valamennyinek a tényleges kiszámítására.

A (8.) szám alatt mellékelt rajzon a földalatti rendellenességeket jelentő gradiensek vannak feltüntetve.

Bár az állomások szabálytalan elhelyezése és a nyárádvölgyi és kisküküllői terület között elterülő nagy hézag kedvezőtlen volt, mégis az egész felmért területre és minden állomásra kiszámítottuk a  $\Delta g$  értékeket.

Abszolút mérés híján a felmért terület délkeleti szélén Balavásár mellett a 304 sz. állomáson felvettük, hogy

$$\Delta g = 100 \cdot 10^{-3} \text{ C. G. S.}$$

Azért választottunk ilyen aránylag magas értéket, hogy a felmért területen lehetőleg mindig pozitív  $\Delta g$  értékeket kapjunk. Az izogammákat is megrajzoltuk, már amenynyit az állomások gyér volta megengedett.

# Torziós ingamérések eredményei Erdélyben 1940. évben.

| Állo-<br>más | Térszíni rendellenesség |          | Térképi hatás |          | Földalatti rendellenesség |          |
|--------------|-------------------------|----------|---------------|----------|---------------------------|----------|
|              | $U_{xz}$                | $U_{yz}$ | $U_{xz}$      | $U_{yz}$ | $U_{xz}$                  | $U_{yz}$ |
| 1            | — 0.4                   | — 14.6   | — 1.5         | — 2.6    | + 1.1                     | — 12.0   |
| 2            | + 5.6                   | — 8.0    | — 0.3         | — 0.5    | + 5.9                     | — 7.5    |
| 3            | + 9.9                   | + 6.3    | — 0.7         | — 0.8    | + 10.6                    | + 7.1    |
| 4            | + 4.7                   | — 4.6    | — 10.2        | — 9.1    | + 14.9                    | + 4.5    |
| 5            | + 1.4                   | + 0.3    | — 0.8         | — 0.7    | + 2.2                     | + 1.0    |
| 6            | + 1.1                   | — 2.9    | — 0.6         | — 1.8    | + 1.7                     | — 1.1    |
| 7            | — 0.1                   | — 7.5    | — 1.9         | — 10.2   | + 1.8                     | + 2.7    |
| 8            | + 5.3                   | — 14.0   | — 1.6         | — 5.3    | + 6.9                     | — 8.7    |
| 9            | — 2.7                   | — 13.3   | — 10.0        | — 16.9   | + 7.3                     | + 3.6    |
| 10           | + 4.1                   | — 9.0    | 0.0           | — 1.2    | + 4.1                     | — 7.8    |
| 11           | + 13.5                  | — 5.4    | 0.0           | — 0.3    | + 13.5                    | — 5.1    |
| 12           | + 4.7                   | — 2.2    | — 0.2         | — 1.7    | + 4.9                     | — 0.5    |
| 13           | + 6.6                   | + 1.4    | — 0.2         | 0.0      | + 6.8                     | + 1.4    |
| 14           | + 2.5                   | + 1.3    | — 0.1         | + 1.6    | + 2.6                     | — 0.3    |
| 15           | — 0.9                   | — 9.2    | + 0.2         | + 2.4    | — 1.1                     | — 11.6   |
| 16           | + 11.0                  | — 10.5   | + 0.2         | — 0.2    | + 10.8                    | — 10.3   |
| 17           | + 2.3                   | — 10.7   | + 0.7         | — 1.7    | + 1.6                     | — 9.0    |
| 18           | + 8.6                   | — 10.3   | — 0.8         | + 1.6    | + 9.4                     | — 11.9   |
| 19           | + 11.2                  | — 5.6    | + 0.1         | — 0.2    | + 11.1                    | — 5.4    |
| 20           | + 10.4                  | — 12.4   | + 0.4         | — 1.2    | + 10.0                    | — 11.2   |
| 21           | + 10.3                  | — 6.7    | + 2.3         | — 3.8    | + 8.0                     | — 2.9    |
| 22           | + 10.9                  | — 1.1    | + 0.8         | — 0.7    | + 10.1                    | — 0.4    |
| 23           | + 4.6                   | — 2.8    | + 0.2         | — 0.3    | + 4.4                     | — 2.5    |
| 24           | — 2.0                   | — 16.9   | + 0.3         | — 0.1    | — 2.3                     | — 16.8   |
| 25           | + 9.1                   | — 4.2    | + 0.4         | — 0.6    | + 8.7                     | — 3.6    |
| 26           | + 23.1                  | — 2.9    | + 0.1         | — 0.1    | + 23.0                    | — 2.8    |
| 27           | + 4.9                   | — 10.4   | + 3.4         | — 6.5    | + 1.5                     | — 3.9    |
| 28           | + 4.9                   | — 5.0    | + 2.1         | — 1.6    | + 2.8                     | — 3.4    |
| 29           | + 6.8                   | — 6.3    | + 5.0         | 0.0      | + 1.8                     | — 6.3    |
| 30           | — 2.2                   | — 2.8    | + 6.7         | — 0.1    | — 8.9                     | — 2.7    |
| 31           | + 9.6                   | — 2.9    | + 3.5         | — 1.7    | + 6.1                     | — 1.2    |
| 32           | — 0.5                   | — 2.1    | + 2.7         | — 1.2    | — 3.2                     | — 0.9    |
| 33           | + 10.5                  | — 5.0    | — 0.5         | + 0.1    | + 11.0                    | — 5.1    |
| 34           | + 6.4                   | + 4.8    | — 3.4         | + 1.0    | + 9.8                     | + 3.8    |
| 35           | + 6.9                   | — 7.4    | — 1.1         | + 0.2    | + 8.0                     | — 7.6    |
| 36           | + 7.2                   | — 4.0    | — 0.2         | + 0.6    | + 7.4                     | — 4.6    |
| 37           | + 8.2                   | — 9.0    | — 0.7         | + 1.4    | + 8.9                     | — 10.4   |
| 38           | + 13.0                  | — 1.8    | + 0.6         | — 0.7    | + 12.4                    | — 1.1    |
| 39           | + 14.0                  | — 7.2    | + 0.6         | — 1.7    | + 13.4                    | — 5.5    |
| 40           | + 17.9                  | — 18.0   | + 7.7         | — 11.3   | + 10.2                    | — 6.7    |
| 41           | + 5.5                   | — 1.5    | — 3.2         | + 2.0    | + 8.7                     | — 3.5    |
| 42           | + 8.0                   | — 2.5    | — 0.6         | — 0.4    | + 8.6                     | — 2.1    |
| 43           | + 11.4                  | — 1.2    | + 0.2         | — 0.6    | + 11.2                    | — 0.6    |
| 44           | + 8.6                   | — 4.9    | — 2.2         | + 1.0    | + 10.8                    | — 5.9    |
| 45           | + 6.7                   | — 16.4   | + 6.2         | — 21.0   | + 0.5                     | + 4.6    |
| 46           | + 0.5                   | — 13.1   | + 0.6         | — 4.7    | — 0.1                     | — 8.4    |
| 47           | + 4.8                   | + 1.2    | 0.0           | — 0.8    | + 4.8                     | + 2.0    |
| 48           | + 6.5                   | — 7.6    | + 0.3         | + 0.9    | + 6.2                     | — 8.5    |
| 49           | + 6.0                   | — 6.2    | + 0.4         | + 2.0    | + 5.6                     | — 8.2    |
| 50           | + 5.3                   | — 14.0   | — 0.4         | + 1.1    | + 5.7                     | — 15.1   |



| Állo-<br>más | Térszíni rendellenesség |          | Térképi hatás |          | Földalatti rendellenesség |          |
|--------------|-------------------------|----------|---------------|----------|---------------------------|----------|
|              | $U_{xz}$                | $U_{yz}$ | $U_{xz}$      | $U_{yz}$ | $U_{xz}$                  | $U_{yz}$ |
| 51           | + 1.6                   | — 3.0    | + 0.9         | — 1.3    | + 0.7                     | — 1.7    |
| 52           | — 0.4                   | — 8.1    | + 0.3         | — 0.2    | — 0.7                     | — 7.9    |
| 53           | + 3.8                   | — 3.4    | — 0.2         | + 4.3    | + 4.0                     | — 7.7    |
| 54           | + 1.1                   | + 3.2    | + 0.1         | + 1.6    | + 1.0                     | + 1.6    |
| 55           | + 6.4                   | — 2.9    | + 0.2         | — 0.5    | + 6.2                     | — 2.4    |
| 56           | + 1.5                   | — 8.0    | + 1.2         | — 4.4    | + 0.3                     | — 3.6    |
| 57           | + 4.5                   | + 1.6    | + 1.0         | — 1.6    | + 3.5                     | + 3.2    |
| 58           | + 12.3                  | — 15.7   | + 0.1         | — 0.1    | + 12.2                    | — 15.6   |
| 59           | + 17.2                  | + 1.9    | — 0.2         | + 1.2    | + 17.4                    | + 0.7    |
| 60           | — 2.8                   | + 13.4   | — 0.6         | + 3.1    | — 2.2                     | + 10.3   |
| 61           | + 1.8                   | + 1.7    | — 0.8         | + 0.8    | + 2.6                     | + 0.9    |
| 62           | + 5.5                   | + 2.7    | + 0.2         | — 0.6    | + 5.3                     | + 3.3    |
| 63           | + 1.1                   | — 10.2   | + 0.7         | — 1.5    | + 0.4                     | — 8.7    |
| 64           | + 6.1                   | — 10.8   | — 1.9         | + 3.0    | + 8.0                     | — 13.8   |
| 65           | + 4.8                   | — 6.0    | — 2.0         | + 0.9    | + 6.8                     | — 6.9    |
| 66           | + 13.0                  | — 5.7    | 0.0           | + 3.6    | + 13.0                    | — 9.3    |
| 67           | + 3.1                   | — 7.8    | + 0.2         | + 1.0    | + 2.9                     | — 8.8    |
| 68           | + 3.6                   | — 13.5   | + 1.0         | — 2.7    | + 2.6                     | — 10.8   |
| 69           | + 2.8                   | — 11.1   | + 0.3         | + 3.0    | + 2.5                     | — 14.1   |
| 70           | + 1.0                   | — 3.1    | — 2.2         | + 2.2    | + 3.2                     | — 5.3    |
| 71           | + 10.0                  | — 13.5   | — 0.6         | — 0.1    | + 10.6                    | — 13.4   |
| 72           | — 0.4                   | + 4.8    | — 1.2         | — 0.1    | + 0.8                     | + 4.9    |
| 73           | + 7.0                   | — 9.2    | 0.0           | — 0.2    | + 7.0                     | — 9.0    |
| 74           | + 12.3                  | — 5.5    | + 0.3         | — 0.6    | + 12.0                    | — 4.9    |
| 75           | + 3.6                   | — 11.2   | + 1.2         | — 2.3    | + 2.4                     | — 8.9    |
| 76           | + 2.2                   | — 16.6   | + 0.8         | — 0.4    | + 1.4                     | — 16.2   |
| 77           | + 14.4                  | — 13.5   | + 0.8         | — 1.7    | + 13.6                    | — 11.8   |
| 78           | + 6.7                   | — 9.4    | + 5.1         | — 5.1    | + 1.6                     | — 4.3    |
| 79           | + 0.7                   | — 9.7    | + 2.9         | — 3.0    | — 2.2                     | — 6.7    |
| 80           | + 14.6                  | — 9.3    | — 0.5         | + 0.4    | + 15.1                    | — 9.7    |
| 81           | — 6.8                   | — 2.1    | — 1.1         | + 0.9    | — 5.7                     | — 3.0    |
| 82           | + 6.3                   | — 14.8   | + 2.3         | — 4.5    | + 4.0                     | — 10.3   |
| 83           | + 2.3                   | — 3.5    | + 1.2         | + 2.2    | + 1.1                     | — 5.7    |
| 84           | + 9.5                   | + 0.5    | + 6.6         | + 3.8    | + 2.9                     | — 3.3    |
| 85           | + 16.3                  | + 8.4    | — 1.5         | — 2.1    | + 17.8                    | + 10.5   |
| 86           | + 13.2                  | + 4.5    | — 3.3         | — 2.8    | + 16.5                    | + 7.3    |
| 87           | + 13.1                  | + 1.5    | + 2.4         | + 4.7    | + 10.7                    | — 3.2    |
| 88           | + 8.1                   | + 2.3    | — 15.8        | + 2.2    | + 23.9                    | + 0.1    |
| 89           | — 0.6                   | + 4.1    | — 16.5        | + 10.9   | + 15.9                    | — 6.8    |
| 90           | + 6.9                   | — 0.3    | + 4.0         | + 3.5    | + 2.9                     | — 3.8    |
| 91           | + 10.5                  | — 2.1    | + 0.2         | + 0.6    | + 10.3                    | — 2.7    |
| 92           | + 6.4                   | + 1.5    | — 2.6         | — 3.4    | + 9.0                     | + 4.9    |
| 93           | + 11.2                  | — 17.4   | + 0.4         | + 0.2    | + 10.8                    | — 17.6   |
| 94           | + 4.6                   | — 18.6   | + 0.7         | — 5.1    | + 3.9                     | — 13.5   |
| 95           | — 0.8                   | — 4.2    | + 5.1         | — 1.8    | — 5.9                     | — 2.4    |
| 96           | + 1.8                   | — 0.6    | — 14.1        | + 9.8    | + 15.9                    | — 10.4   |
| 97           | + 2.5                   | — 12.8   | — 2.3         | — 3.0    | + 4.8                     | — 9.8    |
| 98           | + 3.7                   | — 17.9   | — 5.4         | — 2.6    | + 9.1                     | — 15.3   |
| 99           | — 1.0                   | — 4.5    | — 7.3         | — 3.2    | + 6.3                     | — 1.3    |
| 100          | — 3.0                   | — 4.2    | + 3.5         | + 5.9    | — 6.5                     | — 10.1   |

| Állo-<br>más | Térszíni rendellenesség |          | Térképi hatás |          | Földalatti rendellenesség |          |
|--------------|-------------------------|----------|---------------|----------|---------------------------|----------|
|              | $U_{xz}$                | $U_{yz}$ | $U_{xz}$      | $U_{yz}$ | $U_{xz}$                  | $U_{yz}$ |
| 101          | + 15.7                  | — 11.3   | + 8.4         | — 5.2    | + 7.3                     | — 6.1    |
| 102          | + 7.5                   | — 7.7    | + 0.1         | — 2.2    | + 7.4                     | — 5.5    |
| 103          | + 2.8                   | — 5.1    | + 0.2         | — 1.2    | + 2.6                     | — 3.9    |
| 104          | + 12.0                  | — 13.7   | + 9.6         | — 4.5    | + 2.4                     | — 9.2    |
| 105          | + 1.9                   | — 14.7   | 0.0           | + 0.5    | + 1.9                     | — 15.2   |
| 106          | + 9.6                   | — 18.4   | + 3.8         | — 0.2    | + 5.8                     | — 18.2   |
| 107          | + 2.1                   | — 21.9   | + 2.6         | — 1.8    | — 0.5                     | — 20.1   |
| 108          | + 1.5                   | — 21.6   | 0.0           | — 0.1    | + 1.5                     | — 21.5   |
| 109          | + 9.7                   | — 21.0   | + 4.9         | — 7.6    | + 4.8                     | — 13.4   |
| 110          | + 3.7                   | — 16.1   | — 0.1         | + 0.1    | + 3.8                     | — 16.2   |
| 111          | — 2.5                   | — 22.5   | — 0.9         | — 2.3    | — 1.6                     | — 20.5   |
| 112          | + 1.7                   | — 11.3   | — 4.8         | — 8.0    | + 6.5                     | — 3.3    |
| 113          | — 1.7                   | — 13.7   | — 1.7         | — 6.6    | 0.0                       | — 7.1    |
| 114          | + 10.8                  | — 13.5   | + 0.5         | — 1.6    | + 10.3                    | — 11.9   |
| 115          | + 0.5                   | — 29.1   | — 8.0         | — 10.5   | + 8.5                     | — 18.6   |
| 116          | — 3.4                   | — 21.4   | — 3.1         | — 6.0    | — 0.3                     | — 15.4   |
| 117          | + 0.9                   | — 11.4   | — 1.6         | + 1.4    | + 2.5                     | — 12.8   |
| 118          | — 5.1                   | — 14.9   | + 0.8         | — 0.9    | — 5.9                     | — 14.0   |
| 119          | + 0.6                   | — 13.8   | — 1.5         | — 2.8    | + 2.1                     | — 11.0   |
| 120          | — 7.8                   | — 16.7   | — 15.5        | — 10.1   | + 7.7                     | — 6.6    |
| 121          | + 10.2                  | — 16.3   | — 1.4         | — 0.9    | + 11.6                    | — 15.4   |
| 122          | + 10.5                  | — 16.4   | — 3.0         | + 2.6    | + 13.5                    | — 19.0   |
| 123          | — 21.2                  | — 24.5   | — 1.8         | + 1.8    | — 19.4                    | — 26.3   |
| 124          | + 10.5                  | + 8.9    | — 2.0         | + 5.5    | + 12.5                    | + 3.4    |
| 125          | + 4.9                   | + 0.3    | — 1.5         | + 2.6    | + 6.4                     | — 2.3    |
| 126          | + 1.2                   | + 7.1    | — 0.6         | + 0.5    | + 1.8                     | + 6.6    |
| 127          | + 7.0                   | + 0.1    | — 3.9         | + 2.7    | + 10.9                    | — 2.6    |
| 128          | + 7.2                   | + 0.6    | — 0.8         | + 0.3    | + 8.0                     | + 0.3    |
| 129          | + 9.6                   | — 12.0   | + 0.1         | — 0.4    | + 9.5                     | — 11.6   |
| 130          | + 11.6                  | — 2.2    | + 1.0         | — 4.8    | + 10.6                    | + 2.6    |
| 131          | + 10.8                  | + 5.9    | — 0.5         | + 0.4    | + 11.3                    | + 5.5    |
| 132          | + 4.8                   | + 5.4    | + 0.2         | — 0.6    | + 4.6                     | + 6.0    |
| 133          | + 11.3                  | — 11.3   | + 1.3         | — 1.4    | + 10.0                    | — 9.9    |
| 134          | + 4.9                   | + 9.4    | + 0.5         | — 0.5    | + 4.4                     | + 9.9    |
| 135          | + 3.3                   | + 2.3    | — 0.2         | + 0.1    | + 3.5                     | + 2.2    |
| 136          | + 9.3                   | — 4.3    | — 0.9         | + 0.6    | + 10.2                    | — 4.9    |
| 137          | + 7.7                   | — 15.3   | — 0.3         | — 1.0    | + 8.0                     | — 14.3   |
| 138          | + 7.9                   | + 15.5   | + 3.2         | — 9.2    | + 4.7                     | — 24.7   |
| 139          | + 8.5                   | — 5.3    | + 1.0         | — 3.2    | + 7.5                     | — 2.1    |
| 140          | + 11.5                  | — 9.0    | + 1.7         | — 3.6    | + 9.8                     | — 5.4    |
| 141          | + 10.9                  | — 10.6   | + 1.4         | — 2.7    | + 9.5                     | — 7.9    |
| 142          | + 14.1                  | — 7.8    | — 0.8         | — 0.5    | + 14.9                    | — 7.3    |
| 143          | + 7.9                   | — 8.0    | + 2.4         | — 2.0    | + 5.5                     | — 6.0    |
| 144          | + 10.1                  | — 5.7    | — 1.4         | — 0.2    | + 11.5                    | — 5.5    |
| 145          | + 8.7                   | — 9.5    | — 0.9         | — 0.9    | + 9.6                     | — 8.6    |
| 146          | + 4.8                   | — 17.6   | — 0.2         | — 0.6    | + 5.0                     | — 17.0   |
| 147          | + 3.0                   | — 16.5   | — 1.3         | — 0.4    | + 4.3                     | — 16.1   |
| 148          | + 5.5                   | — 13.9   | + 3.6         | — 4.1    | + 1.9                     | — 9.8    |
| 149          | + 4.0                   | — 12.0   | + 0.1         | — 1.6    | + 3.9                     | — 10.4   |
| 150          | + 4.2                   | — 11.6   | — 2.2         | — 0.2    | + 6.4                     | — 11.4   |



| Állo-<br>más | Térszíni rendellenesség |          | Térképi hatás |          | Földalatti rendellenesség |          |
|--------------|-------------------------|----------|---------------|----------|---------------------------|----------|
|              | $U_{xz}$                | $U_{yz}$ | $U_{xz}$      | $U_{yz}$ | $U_{xz}$                  | $U_{yz}$ |
| 151          | — 0.7                   | — 5.1    | — 0.9         | — 0.5    | + 0.2                     | — 4.6    |
| 152          | + 1.9                   | — 25.6   | — 1.8         | — 2.9    | + 3.7                     | — 22.7   |
| 153          | + 5.0                   | — 13.9   | — 0.3         | — 3.8    | + 5.3                     | — 10.1   |
| 154          | + 5.8                   | — 2.7    | — 9.8         | + 8.3    | + 15.6                    | — 11.0   |
| 155          | + 6.3                   | — 4.6    | — 0.4         | + 0.3    | + 6.7                     | — 4.9    |
| 156          | + 7.2                   | + 1.3    | + 0.3         | 0.0      | + 6.9                     | + 1.3    |
| 157          | + 4.3                   | + 3.5    | + 0.4         | — 0.3    | + 3.9                     | + 3.8    |
| 158          | + 7.5                   | — 1.7    | + 0.9         | — 0.7    | + 6.6                     | — 1.0    |
| 159          | + 10.3                  | — 1.4    | — 0.9         | — 1.0    | + 11.2                    | — 0.4    |
| 160          | + 7.2                   | — 4.8    | + 0.1         | — 0.1    | + 7.1                     | — 4.7    |
| 161          | + 15.7                  | + 1.2    | + 3.2         | — 1.5    | + 12.5                    | + 2.7    |
| 162          | + 10.3                  | + 0.5    | + 1.3         | — 0.6    | + 9.0                     | + 1.1    |
| 163          | + 10.6                  | + 6.2    | + 0.7         | — 0.3    | + 9.9                     | + 6.5    |
| 164          | + 8.9                   | + 10.6   | + 0.5         | — 0.1    | + 8.4                     | + 10.7   |
| 165          | + 8.1                   | + 9.5    | — 0.3         | 0.0      | + 8.4                     | + 9.5    |
| 166          | + 7.3                   | + 3.0    | 0.0           | + 0.1    | + 7.3                     | + 2.9    |
| 167          | + 9.0                   | + 6.1    | + 0.6         | — 0.2    | + 8.4                     | + 6.3    |
| 168          | + 1.0                   | + 5.9    | + 0.8         | — 0.2    | + 0.2                     | + 6.1    |
| 169          | + 7.9                   | + 5.1    | + 2.2         | — 1.4    | + 5.7                     | + 6.5    |
| 170          | + 12.9                  | + 3.2    | + 3.6         | — 1.0    | + 9.3                     | + 4.2    |
| 171          | + 14.4                  | + 3.7    | — 0.4         | 0.0      | + 14.8                    | + 3.7    |
| 172          | + 8.4                   | + 8.2    | + 0.2         | — 0.3    | + 8.2                     | + 8.5    |
| 173          | + 11.5                  | + 4.3    | + 0.6         | — 0.3    | + 10.9                    | + 4.6    |
| 174          | + 6.0                   | + 6.3    | + 0.4         | — 0.4    | + 5.6                     | + 6.7    |
| 175          | + 11.1                  | + 5.6    | — 0.2         | 0.0      | + 11.3                    | + 5.6    |
| 176          | + 8.0                   | + 8.7    | — 0.9         | 0.0      | + 8.9                     | + 8.7    |
| 177          | + 1.9                   | + 7.6    | + 1.1         | — 0.8    | + 0.8                     | + 8.4    |
| 178          | + 3.1                   | + 3.0    | + 0.3         | — 0.2    | + 2.8                     | + 3.2    |
| 179          | + 4.5                   | + 3.7    | + 3.2         | — 1.4    | + 1.3                     | + 5.1    |
| 180          | + 8.0                   | — 2.1    | + 4.6         | — 1.2    | + 3.4                     | — 0.9    |
| 181          | + 13.9                  | + 5.0    | + 5.0         | — 2.2    | + 8.9                     | + 7.2    |
| 182          | — 6.9                   | — 25.7   | — 2.8         | — 14.5   | — 4.1                     | — 11.2   |
| 183          | + 0.6                   | — 28.3   | + 1.7         | — 13.5   | — 1.1                     | — 14.8   |
| 184          | — 1.5                   | — 22.1   | — 0.4         | — 3.0    | — 1.1                     | — 19.1   |
| 185          | — 10.7                  | — 13.8   | + 0.7         | — 1.3    | — 11.4                    | — 12.5   |
| 186          | + 9.1                   | — 7.6    | + 4.0         | — 2.2    | + 5.1                     | — 5.4    |
| 187          | + 6.8                   | — 11.8   | — 0.2         | — 3.5    | + 7.0                     | — 8.3    |
| 188          | + 5.5                   | — 16.7   | + 0.2         | — 2.6    | + 5.3                     | — 14.1   |
| 189          | + 8.8                   | — 14.0   | + 1.0         | — 1.9    | + 7.8                     | — 12.1   |
| 190          | + 6.8                   | — 11.3   | + 2.1         | — 3.6    | + 4.7                     | — 7.7    |
| 191          | + 7.8                   | — 8.9    | + 0.6         | — 1.3    | + 7.2                     | — 7.6    |
| 192          | + 5.3                   | — 13.8   | — 0.7         | + 0.8    | + 6.0                     | — 14.6   |
| 193          | + 6.0                   | — 14.7   | — 0.4         | + 1.2    | + 6.4                     | — 15.9   |
| 194          | + 4.1                   | — 22.0   | — 1.1         | — 0.6    | + 5.2                     | — 21.4   |
| 195          | + 1.0                   | — 22.6   | — 0.5         | — 0.6    | + 1.5                     | — 22.0   |
| 196          | —                       | —        | — 1.2         | — 5.8    | —                         | —        |
| 197          | + 4.3                   | — 9.8    | — 4.6         | — 2.9    | + 8.9                     | — 6.9    |
| 198          | + 7.0                   | — 20.1   | — 4.4         | — 14.9   | + 11.4                    | — 5.2    |
| 199          | + 11.4                  | — 17.3   | + 1.8         | — 8.7    | + 9.6                     | — 8.6    |
| 200          | + 2.6                   | — 4.8    | — 2.6         | + 4.5    | + 5.2                     | — 9.3    |

| Állo-<br>más | Térszíni rendellenesség |          | Térképi hatás |          | Földalatti rendellenesség |          |
|--------------|-------------------------|----------|---------------|----------|---------------------------|----------|
|              | $U_{xz}$                | $U_{yz}$ | $U_{xz}$      | $U_{yz}$ | $U_{xz}$                  | $U_{yz}$ |
| 201          | 0.0                     | — 8.2    | — 0.2         | + 0.2    | + 0.2                     | — 8.4    |
| 202          | + 8.7                   | —20.4    | + 4.8         | — 6.6    | + 3.9                     | —13.8    |
| 203          | — 5.7                   | —19.6    | — 0.5         | + 1.8    | — 5.2                     | —21.4    |
| 204          | +12.0                   | —22.8    | + 1.9         | — 1.8    | +10.1                     | —21.0    |
| 205          | — 8.6                   | — 3.7    | + 0.3         | — 0.3    | — 8.9                     | — 3.4    |
| 206          | +18.3                   | —12.4    | — 1.5         | + 2.9    | +19.8                     | —15.3    |
| 207          | +11.9                   | — 3.3    | — 1.8         | + 2.8    | +13.7                     | — 6.1    |
| 208          | +15.0                   | — 5.2    | + 0.9         | — 1.0    | +14.1                     | — 4.2    |
| 209          | + 3.1                   | —12.9    | + 6.6         | — 7.3    | — 3.5                     | — 5.6    |
| 210          | +12.1                   | — 8.4    | + 1.1         | — 1.8    | +11.0                     | — 6.6    |
| 211          | +26.6                   | —24.6    | +11.8         | —21.4    | +14.8                     | — 3.2    |
| 212          | +13.4                   | — 5.6    | — 1.0         | + 1.0    | +14.4                     | — 6.6    |
| 213          | — 7.5                   | + 1.4    | — 1.0         | + 1.0    | + 8.5                     | — 0.4    |
| 214          | + 3.2                   | — 4.6    | — 0.2         | — 1.3    | + 3.4                     | — 3.3    |
| 215          | + 9.4                   | —20.5    | — 3.0         | —19.1    | +12.4                     | — 1.4    |
| 216          | +14.2                   | — 9.0    | + 1.7         | — 1.5    | +12.5                     | — 7.5    |
| 217          | + 4.6                   | — 4.8    | — 1.8         | + 2.8    | + 6.4                     | — 7.6    |
| 218          | +13.7                   | — 5.9    | — 0.6         | + 1.3    | +14.3                     | — 7.2    |
| 219          | + 8.4                   | — 4.3    | — 2.2         | + 3.0    | +10.6                     | — 7.3    |
| 220          | +11.3                   | —17.9    | — 1.2         | + 3.7    | +12.5                     | —21.6    |
| 221          | +14.0                   | —13.6    | + 0.7         | — 0.3    | +13.3                     | —13.3    |
| 222          | +23.6                   | —20.4    | + 2.6         | — 6.2    | +21.0                     | —14.2    |
| 223          | +16.1                   | — 5.9    | + 4.2         | — 7.7    | +11.9                     | + 1.8    |
| 224          | + 3.7                   | + 1.5    | + 1.6         | — 1.2    | + 2.1                     | + 2.7    |
| 225          | + 9.3                   | — 3.9    | — 2.2         | + 2.0    | +11.5                     | — 5.9    |
| 226          | — 0.2                   | + 1.2    | — 3.6         | + 3.5    | + 3.4                     | — 2.3    |
| 227          | + 5.2                   | — 2.5    | — 3.2         | + 5.3    | + 8.4                     | — 7.8    |
| 228          | + 9.7                   | —10.3    | + 0.3         | 0.0      | + 9.4                     | —10.3    |
| 229          | +16.4                   | — 6.8    | + 2.3         | — 1.8    | +14.1                     | — 5.0    |
| 230          | + 5.7                   | — 6.5    | + 1.7         | — 2.0    | + 4.0                     | — 4.5    |
| 231          | + 0.2                   | — 4.4    | — 2.9         | + 3.6    | + 3.1                     | — 8.0    |
| 232          | + 7.6                   | — 6.2    | — 1.1         | — 1.7    | + 8.7                     | — 4.5    |
| 233          | +13.0                   | — 8.4    | + 1.8         | — 4.2    | +11.2                     | — 4.2    |
| 234          | + 1.5                   | — 6.5    | — 1.9         | + 1.9    | + 3.4                     | — 8.4    |
| 235          | +10.2                   | —14.1    | + 1.4         | — 3.1    | + 8.8                     | —11.0    |
| 236          | + 6.0                   | — 9.0    | — 0.4         | + 0.2    | + 6.4                     | — 9.2    |
| 237          | + 2.6                   | — 3.5    | — 2.0         | + 1.5    | + 4.6                     | — 5.0    |
| 238          | + 2.6                   | — 3.7    | — 4.9         | + 6.3    | + 7.5                     | —10.0    |
| 239          | — 8.4                   | —10.2    | + 0.1         | — 0.4    | — 8.5                     | — 9.8    |
| 240          | — 7.2                   | — 4.8    | + 1.8         | — 1.1    | — 9.0                     | — 3.7    |
| 241          | + 6.0                   | —12.4    | + 2.9         | — 1.1    | + 3.1                     | —11.3    |
| 242          | + 7.4                   | — 5.6    | + 1.6         | — 0.9    | + 5.8                     | — 4.7    |
| 243          | + 2.8                   | + 0.1    | + 3.4         | — 0.2    | — 0.6                     | + 0.3    |
| 244          | + 3.2                   | — 3.4    | + 1.5         | 0.0      | + 1.7                     | — 3.4    |
| 245          | +13.1                   | + 1.0    | + 0.3         | + 0.2    | +12.8                     | + 0.8    |
| 246          | + 8.5                   | —15.1    | — 0.9         | 0.0      | + 9.4                     | —15.1    |
| 247          | — 0.4                   | — 5.8    | — 2.6         | + 1.0    | + 2.2                     | — 6.8    |
| 248          | + 3.9                   | + 8.5    | — 8.1         | + 0.7    | +12.0                     | + 7.8    |
| 249          | — 3.9                   | —11.7    | — 2.1         | — 0.5    | — 1.8                     | —11.2    |
| 250          | + 5.6                   | — 3.2    | — 2.3         | + 1.3    | + 7.9                     | — 4.5    |



| Állo-<br>más | Térszíni rendellenesség |          | Térképi hatás |          | Földalatti rendellenesség |          |
|--------------|-------------------------|----------|---------------|----------|---------------------------|----------|
|              | $U_{xz}$                | $U_{yz}$ | $U_{xz}$      | $U_{yz}$ | $U_{xz}$                  | $U_{yz}$ |
| 251          | + 10.7                  | — 4.6    | — 3.3         | — 1.9    | + 14.0                    | — 2.7    |
| 252          | + 4.3                   | — 0.7    | — 4.7         | 0.0      | + 9.0                     | — 0.7    |
| 253          | + 4.7                   | — 1.9    | + 0.4         | — 0.2    | + 4.3                     | — 1.7    |
| 254          | + 7.0                   | + 5.4    | + 0.3         | — 0.8    | + 6.7                     | + 6.2    |
| 255          | — 0.6                   | — 1.6    | + 0.3         | — 0.2    | — 0.9                     | — 1.4    |
| 256          | — 6.2                   | — 12.3   | — 0.7         | + 0.1    | — 5.5                     | — 12.4   |
| 257          | + 2.5                   | — 7.0    | — 1.5         | + 0.5    | + 4.0                     | — 7.5    |
| 258          | + 1.3                   | + 6.7    | — 1.3         | + 0.4    | + 2.6                     | + 6.7    |
| 259          | — 3.5                   | + 2.6    | + 0.5         | — 0.4    | — 4.0                     | + 3.0    |
| 260          | — 5.8                   | — 8.0    | + 0.2         | — 0.6    | — 6.0                     | — 7.4    |
| 261          | — 1.3                   | — 10.8   | + 0.7         | — 0.4    | — 2.0                     | — 10.4   |
| 262          | — 3.1                   | + 5.1    | — 2.9         | + 1.8    | — 0.2                     | + 3.3    |
| 263          | — 5.2                   | — 0.3    | — 9.0         | + 4.6    | + 3.8                     | — 4.9    |
| 264          | — 3.4                   | — 0.7    | — 5.6         | + 0.9    | + 2.2                     | — 1.6    |
| 265          | + 0.9                   | — 5.8    | — 3.8         | + 0.7    | + 4.7                     | — 6.5    |
| 266          | — 1.4                   | + 4.1    | — 0.3         | + 0.1    | — 1.1                     | + 4.0    |
| 267          | — 2.0                   | + 2.2    | — 3.0         | — 0.1    | + 1.0                     | + 2.3    |
| 268          | — 1.3                   | + 1.3    | — 7.0         | + 6.4    | + 5.7                     | — 5.1    |
| 269          | + 2.0                   | + 2.5    | — 1.7         | + 0.2    | + 3.7                     | + 2.3    |
| 270          | + 0.2                   | — 0.6    | — 0.4         | — 0.5    | + 0.6                     | — 0.1    |
| 271          | — 1.6                   | — 3.3    | + 0.6         | — 0.1    | — 2.2                     | — 3.2    |
| 272          | + 3.8                   | — 1.1    | + 2.3         | — 0.5    | + 1.5                     | — 0.6    |
| 273          | — 0.8                   | — 0.1    | + 0.3         | — 0.2    | — 1.1                     | + 0.1    |
| 274          | + 2.5                   | + 0.3    | — 1.0         | + 1.0    | + 3.5                     | — 0.7    |
| 275          | + 3.5                   | + 4.2    | — 0.5         | 0.0      | + 4.0                     | + 4.2    |
| 276          | — 0.3                   | + 8.9    | — 2.4         | + 1.0    | + 2.1                     | + 7.9    |
| 277          | + 1.1                   | + 1.5    | — 0.3         | 0.0      | + 1.4                     | + 1.5    |
| 278          | + 2.0                   | + 4.3    | — 1.2         | + 1.0    | + 3.2                     | + 3.3    |
| 279          | — 3.0                   | — 7.3    | — 1.4         | + 0.7    | — 1.6                     | — 8.0    |
| 280          | 0.0                     | + 4.1    | — 0.5         | — 0.1    | + 0.5                     | + 4.2    |
| 281          | + 0.2                   | — 1.2    | + 0.2         | — 0.2    | 0.0                       | — 1.7    |
| 282          | + 1.8                   | + 4.5    | — 2.9         | + 0.5    | + 4.7                     | + 4.0    |
| 283          | — 4.3                   | + 10.1   | — 3.1         | + 0.4    | — 1.2                     | + 9.7    |
| 284          | + 3.1                   | — 0.5    | + 2.7         | — 2.1    | + 0.4                     | + 1.6    |
| 285          | + 5.0                   | — 3.7    | + 0.4         | — 0.3    | + 4.6                     | — 3.4    |
| 286          | + 0.9                   | + 11.1   | + 0.1         | 0.0      | + 0.8                     | + 11.1   |
| 287          | —                       | —        | —             | —        | —                         | —        |
| 288          | + 5.6                   | + 0.8    | + 0.8         | — 0.4    | + 4.8                     | + 1.2    |
| 289          | — 2.4                   | — 1.1    | + 6.2         | — 2.2    | — 8.6                     | + 1.1    |
| 290          | + 7.1                   | + 2.5    | + 1.8         | — 1.8    | + 5.3                     | + 4.3    |
| 291          | — 6.3                   | — 2.9    | — 0.7         | — 0.2    | — 5.6                     | — 2.7    |
| 292          | — 5.5                   | + 2.9    | — 3.4         | + 0.9    | — 2.1                     | + 2.0    |
| 293          | + 1.5                   | + 4.3    | — 0.4         | 0.0      | + 1.9                     | + 4.3    |
| 294          | + 9.2                   | — 6.0    | — 2.0         | + 0.2    | + 11.2                    | — 6.2    |
| 295          | + 9.1                   | — 3.6    | — 1.0         | + 0.1    | + 10.1                    | — 3.7    |
| 296          | + 0.9                   | + 11.3   | — 3.7         | + 0.4    | + 4.6                     | + 10.9   |
| 297          | — 3.5                   | + 9.8    | — 2.2         | + 0.1    | — 1.3                     | + 9.7    |
| 298          | + 8.5                   | + 2.7    | — 0.4         | — 0.1    | + 8.9                     | + 2.8    |
| 299          | + 5.4                   | + 7.0    | + 0.4         | — 0.1    | + 5.0                     | + 7.1    |
| 300          | + 5.0                   | + 2.1    | + 0.2         | + 0.5    | + 4.8                     | + 1.6    |

| Állomás | Térszíni rendellenesség |          | Térképi hatás |          | Földalatti rendellenesség |          |
|---------|-------------------------|----------|---------------|----------|---------------------------|----------|
|         | $U_{xz}$                | $U_{yz}$ | $U_{xz}$      | $U_{yz}$ | $U_{xz}$                  | $U_{yz}$ |
| 301     | + 4.6                   | + 2.2    | + 0.7         | — 1.4    | + 3.9                     | + 3.6    |
| 302     | + 3.2                   | + 4.0    | — 0.9         | 0.0      | + 2.3                     | + 4.0    |
| 303     | + 2.1                   | — 10.0   | — 1.3         | + 1.5    | + 3.4                     | — 11.5   |
| 304     | + 6.7                   | + 0.8    | — 2.4         | — 0.3    | + 9.1                     | + 1.1    |
| 305     | — 3.1                   | + 3.9    | — 2.4         | — 0.3    | — 0.7                     | + 4.2    |
| 306     | — 5.5                   | + 1.4    | — 1.9         | — 0.2    | — 3.6                     | + 1.6    |
| 307     | + 4.5                   | — 2.5    | — 1.8         | — 0.1    | + 6.3                     | — 2.4    |
| 308     | — 0.4                   | — 9.4    | — 1.5         | + 0.7    | + 1.1                     | — 10.1   |
| 309     | + 1.7                   | — 8.0    | — 3.2         | + 3.5    | + 4.9                     | — 11.5   |
| 310     | + 12.1                  | — 4.4    | — 1.6         | + 1.9    | + 13.7                    | — 6.3    |
| 311     | — 6.7                   | — 8.4    | — 1.7         | + 2.3    | — 5.0                     | — 10.7   |
| 312     | + 2.3                   | — 3.3    | + 0.5         | — 0.6    | + 1.8                     | — 2.7    |
| 313     | — 2.4                   | — 10.7   | + 0.5         | + 0.4    | — 2.9                     | — 11.1   |
| 314     | — 12.1                  | — 4.2    | 0.0           | — 1.2    | — 12.1                    | — 3.0    |
| 315     | + 0.4                   | — 7.9    | — 0.7         | + 0.4    | + 1.1                     | — 8.3    |
| 316     | — 5.0                   | — 7.1    | — 1.8         | + 0.7    | — 3.2                     | — 7.8    |
| 317     | + 0.3                   | — 9.1    | — 1.7         | + 0.5    | + 2.0                     | — 9.6    |
| 318     | + 0.7                   | — 13.7   | — 0.4         | — 0.5    | + 1.1                     | — 13.2   |
| 319     | — 9.9                   | — 8.0    | + 0.9         | — 0.7    | — 10.8                    | — 7.3    |
| 320     | — 6.7                   | — 13.4   | + 0.6         | — 1.8    | — 7.3                     | — 11.6   |
| 321     | — 3.3                   | + 0.5    | — 1.2         | + 1.5    | — 2.1                     | — 1.0    |
| 322     | + 6.9                   | — 3.4    | + 0.8         | — 2.0    | + 6.1                     | — 1.4    |
| 323     | + 2.3                   | — 0.1    | — 2.3         | + 1.1    | + 4.6                     | — 1.2    |
| 324     | — 1.7                   | + 1.3    | — 2.9         | + 1.5    | + 1.2                     | — 0.2    |
| 325     | — 1.5                   | — 4.0    | — 2.0         | — 1.2    | + 0.5                     | — 2.8    |
| 326     | + 3.7                   | + 2.9    | — 2.3         | + 1.7    | + 6.0                     | + 1.2    |
| 327     | — 3.6                   | — 2.1    | — 3.1         | — 1.6    | — 0.5                     | — 0.5    |
| 328     | — 5.3                   | — 4.5    | — 5.2         | + 1.4    | — 0.1                     | — 5.9    |
| 329     | + 1.5                   | — 9.3    | — 4.9         | + 2.1    | + 6.4                     | — 11.4   |
| 330     | + 4.4                   | — 7.8    | — 5.4         | 0.0      | + 9.8                     | — 7.8    |
| 331     | + 7.2                   | — 4.4    | + 1.1         | — 3.4    | + 6.1                     | — 1.0    |
| 332     | + 3.7                   | — 5.3    | + 1.8         | — 4.2    | + 1.9                     | — 1.1    |
| 333     | + 3.5                   | + 2.9    | + 0.2         | — 1.7    | + 3.3                     | + 4.6    |
| 334     | — 0.4                   | — 5.2    | — 0.8         | — 1.2    | + 0.4                     | — 4.0    |
| 335     | + 15.8                  | + 2.1    | + 0.2         | — 2.6    | + 15.6                    | + 4.7    |
| 336     | + 0.7                   | — 1.8    | — 0.7         | — 0.2    | + 1.4                     | — 1.6    |
| 337     | — 4.4                   | — 1.7    | — 0.6         | + 0.6    | — 3.8                     | — 2.3    |
| 338     | — 9.0                   | — 1.3    | — 2.6         | — 1.9    | — 6.4                     | + 0.6    |
| 339     | + 0.4                   | — 3.9    | — 2.8         | + 0.2    | + 3.2                     | — 4.1    |
| 340     | + 24.1                  | — 1.1    | — 1.0         | — 0.2    | + 25.1                    | — 0.9    |
| 341     | — 9.1                   | — 21.2   | + 0.4         | — 2.1    | — 9.5                     | — 19.1   |
| 342     | — 9.9                   | — 11.3   | — 5.4         | + 2.1    | — 4.5                     | — 13.4   |
| 343     | — 9.1                   | — 12.5   | — 2.2         | + 0.6    | — 6.9                     | — 13.1   |
| 344     | — 6.3                   | — 21.4   | 0.0           | — 1.6    | — 6.3                     | — 19.8   |
| 345     | — 8.4                   | — 21.2   | + 0.6         | — 3.1    | — 9.0                     | — 18.1   |
| 346     | — 7.9                   | — 20.7   | — 3.8         | + 1.4    | — 4.1                     | — 22.1   |
| 347     | — 5.0                   | — 18.5   | + 0.4         | — 2.5    | — 5.4                     | — 16.0   |
| 348     | + 5.4                   | — 11.3   | — 1.8         | + 2.3    | + 7.2                     | — 13.6   |
| 349     | — 16.0                  | — 13.8   | — 3.9         | + 4.6    | — 12.1                    | — 18.4   |
| 350     | — 17.0                  | — 24.1   | + 2.2         | — 1.8    | — 19.2                    | — 22.3   |



### III. A mérési eredmények magyarázata.

Az e Jelentésben feltüntetett mérési adatok egyáltalában nem elegendők arra, hogy ezekből az egész erdélyi mérésekre, vagy csak kisebb területre is végleges következtetést vonhassunk. A torziós ingafelvételek az 1940. évi mérésekkel kapcsolatosan folytatódnak az 1941. évben is, kiterjesztvén azokat a Maros völgyére és az attól nyugatra fekvő területre is. Ezért az 1940. évben végzett mérési eredmények magyarázata csak előzetes és ideiglenes lehet, amely majd a későbbi eredmények szerint egészülhet ki és módosulhat.

A térképen mindjárt szembetűnik, hogy a gradienseknek kevés és szórványos kivételektől eltekintve, északi összetevőjük van.

Ez a megállapítás érvényes a Nyárád völgyében fekvő állomásokra főleg Nyárádszentlászló és Nyárádandrásfalva között és a Kisküküllő völgyében Havadtó és Makfalva között.

A gradiensek legnagyobb részének ez az északi tendenciája általában azt jelenti, hogy jelentékeny tömegtöbbletnek kell lennie a Mezőség közepén és pedig valószínűleg az alapkőzetben. A felmért terület északi szélén még nem kaptunk déli gradienseket, tehát a tömeghalmozódás Hódostól közvetlen északra még nem érte el maximumát.

A gradiensek keleti és nyugati komponensei esetleg előforduló sűrűségváltozáson kívül minden valószínűség szerint az alapkőzetet fedő üledékes rétegek hatásától származnak. A nyárádszeredai területen, eltekintve egyes rendellenességektől, az észlelt gradiensek a már említett északon fekvő tömegfelhalmozódáson kívül egy ÉNy.-DK. irányú másodlagos maximum vonulatot indikálnak. Ugyanis a terület DNy.-i végén, vagyis Backamadarastól Nyárádgálfalváig, a gradiensek általában ÉK. felé, míg a nyárádszeredai felmért terület keleti felében, Nyárádszentimrétől északra, azután Csíkfalvától Kőszvényesremetéig, sőt még a Csíkfalva-Hódos vonalon is, ÉNy. felé mutatnak, ami az alapkőzet általános É. vagy ÉNy. felé való emelkedése mellett is, a fentebb említett DK.-ÉNy. irányú másodlagos maximum-vonulatra jellemző. Ennek tengelye Nyárádszeredán megy keresztül s ÉNy. felé haladva, valószínűleg Kál felé tart. Csupán a Bő, Moson, Szentlőrinc községek mellett észlelt gradiensek teszik kétségesse e feltevés helyességét.

A Kisküküllő völgyében észlelt gradiensek és talán még világosabban az izogammák két ponton mutatnak az előbbihez hasonló másodlagos maximum-vonulatot, amelyek azonban nem esnek az előbbinek DK. felé való meghosszabbításába. Ezek közül az egyik Gyalakuta és Havadtó között a 102 jelzésű izogammával, a másik Atosfalvánál a 104 jelzésű izogammával van jellemezve. A fentebb említett vonulat meghosszabbítása a két hely között halad. Ezért ezek összefüggéseiről semmi határozottat nem lehet mondani, annyival kevésbé, mivel a Nyárád és Kisküküllő völgye közötti területet a hegyes terep miatt nem lehetett állomásokkal behálózni.

A Kisküküllő völgyében az eddig felmért terület Ny.-i részén a gradiensek annyira szabálytalan irányúak, hogy azokból még csak kisebb struktúra jelenlétére sem lehet következtetni. Erdőszentgyörgytől kezdve azután, eltekintve egyes kivételektől, nagyobb szabályosság mutatkozik, de minden biztos indikáció nélkül, ha

az előbb említett két, a 102-es és 104-es számú izogammák jelentőségétől eltekintünk. A vonal északkeleti végén Sóváradnál azután megjelennek a DNy.-i gradiensek, amelyek azonban már az itt kezdődő sóformációk jelenlétét mutatják.

Az 1941. évi torziós ingamérések egyrészt a Szovátavidéki sóformációs területre terjednek ki, másrészt a Maros völgyében és attól nyugatra fekvő területeken folynak.

\*   \*   \*

E Jelentés megjelenését ez évben is Dr. telegdi Róth Károly egyetemi ny. r. tanár, miniszteri tanácsos úr tette lehetővé, amiért Neki ezúton is hálás köszönetet mondok.

A külső felvételekben és a mérési adatok feldolgozásában az Intézet teljes személyzete résztvett és pedig e sorok írójának vezetése alatt Szecsődy Miklós m. kir. bányatanácsos, Bassó Imre m. kir. mérnök, Dombai Tibor m. kir. s. geofizikus, Ország János okl. bányamérnök, Banai Gyula okl. középiskolai tanár és Holczer Sándor rajzoló. Rajtuk kívül még hosszabb-rövidebb ideig többen végeztek észlelési és számítási munkálatokat, akik közül különösen ki kell emelnem Szilágyi Béla ny. miniszteri osztályfőnök, Krekó Béla műegyetemi adjunktus, Dr. Gerő Loránd és Martin Ferenc műegyetemi tanársegédek és ifj. Szilágyi Béla m. kir. mérnök hatatos támogatását. A sajtó alá rendezésben Haáz István Béla székesfővárosi tanár nyújtott nagy segítséget.

Értékes és segítő munkálkodásukért fogadják mindnyájan a Geofizikai Intézet hálás köszönetét.

Budapest, 1941. május 10.



# MELLÉKLETEK

A m.kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által az 1940. évben Tótkomlós-Orosháza-Gádoros  
vidékén végzett torziós ingamérések

eredményei.

Térképméret: 1:150 000.

Jelmagyarázat:

- Anélkülsegerő rendellenességeinek  
gradiense, gradiensek mérete:  $1/2 \text{ mm} = 1 \text{ E}$ .
- Izogammák, az izogammák értékköze:  $0.5 \cdot 10^{-3} \text{ cgs}$ .
- Szeizmikus szelvény és fúrópontok.





A m.kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által az 1940. évben Szentek-Kunszentmárton-Tiszaföldvár vidékén végzett torziós ingamérések eredményei.

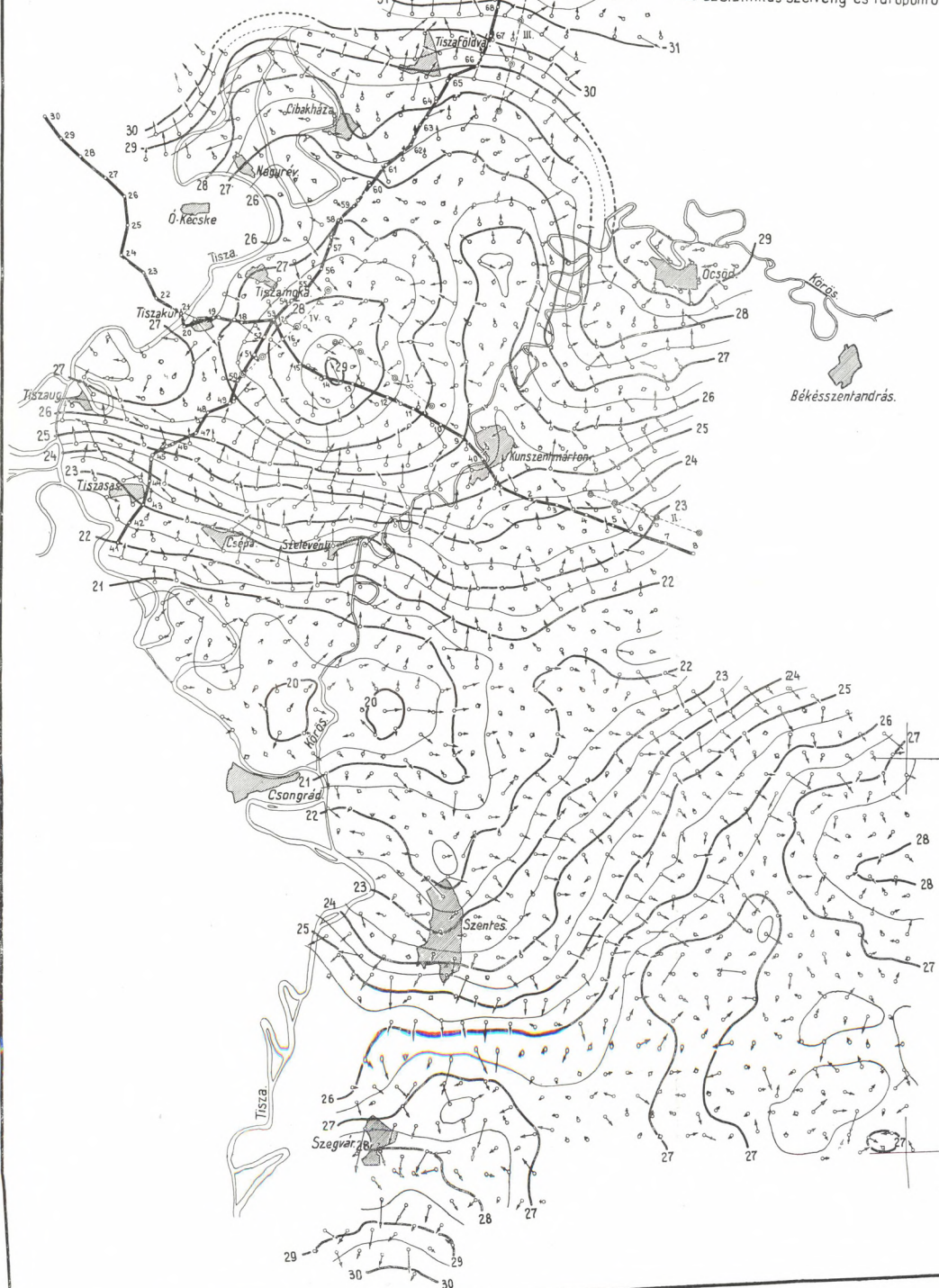
② Térképméret: 1: 150 000.

### Jelmaquarázat:

A nehézségerő rendellenességeinek  
gradiense, gradiensek mérete:  $1/2 \text{ mm} = 1 \text{ E}$ .

— Izogammák, az izogammák értékköze:  $0.5 \cdot 10^{-3}$  cgs.

 74 Szeizmikus szelvény és fúrópontok.

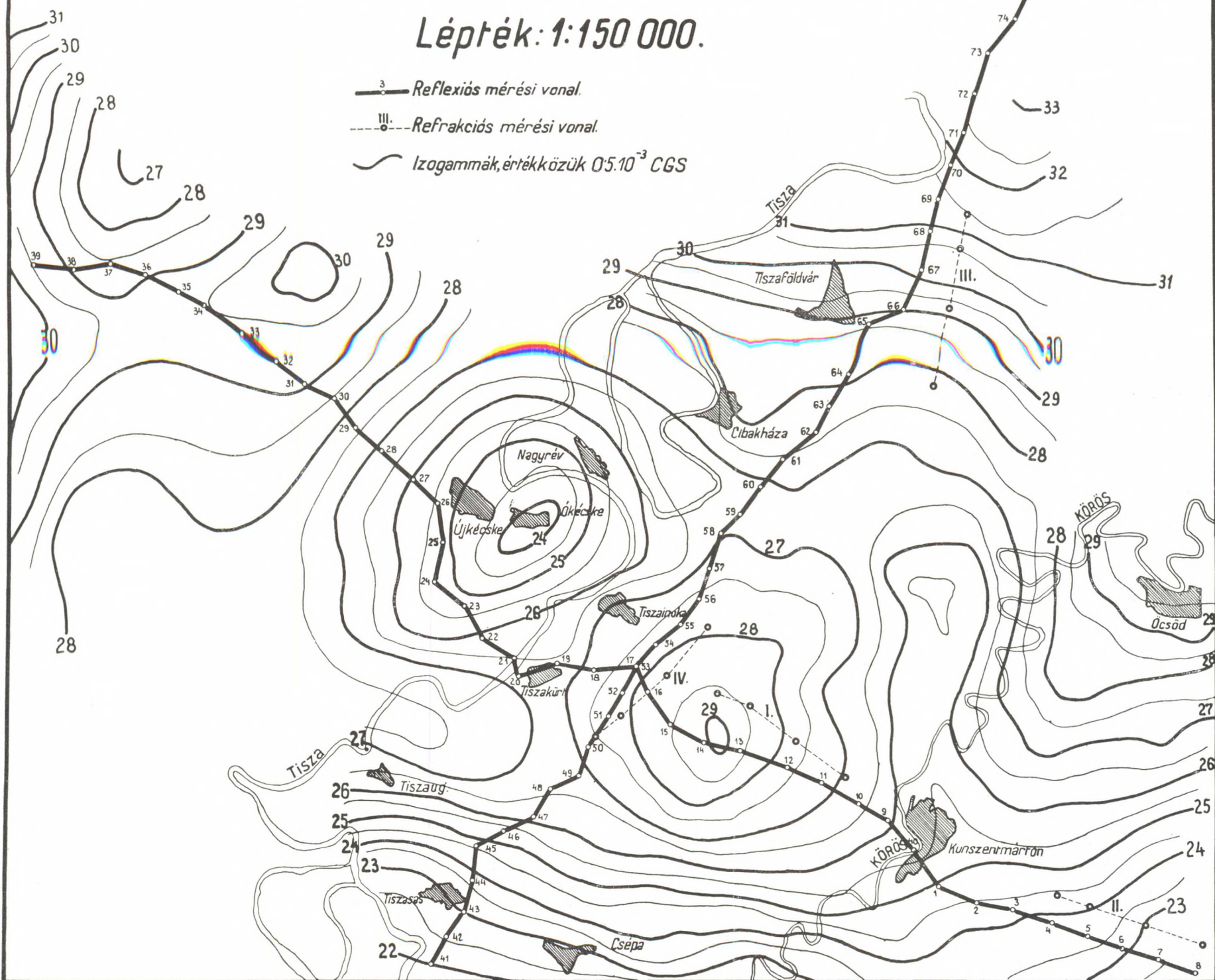




# A Kunszentmárton környékén végzett szeizmikus reflexiós és refrakciós mérések helyszínrajza és izogamma-térképe.

3.

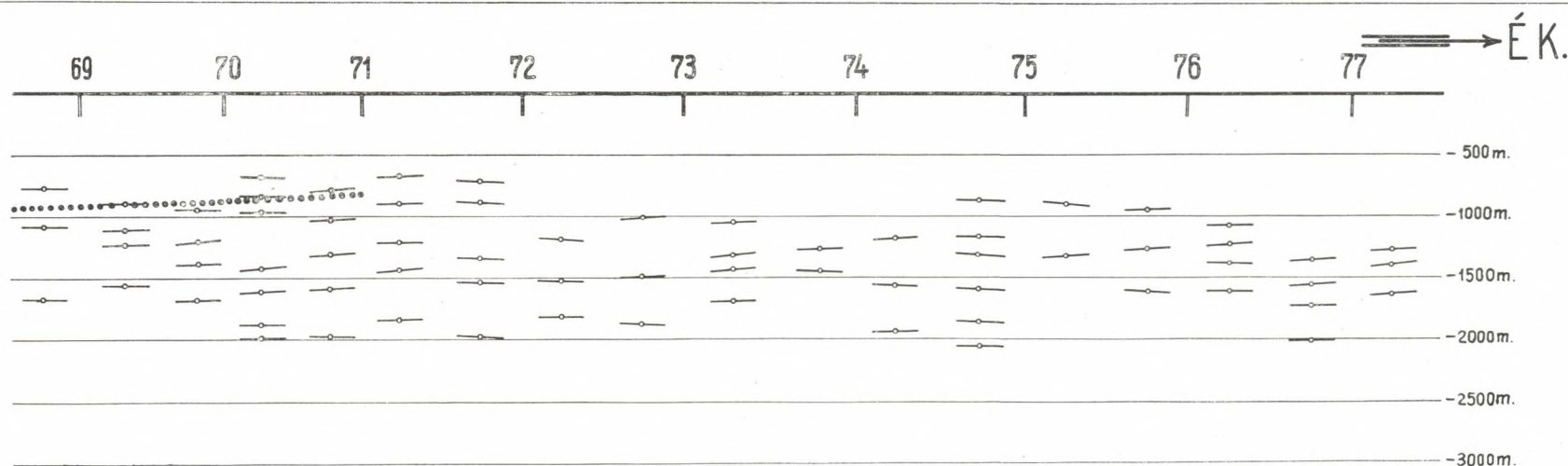
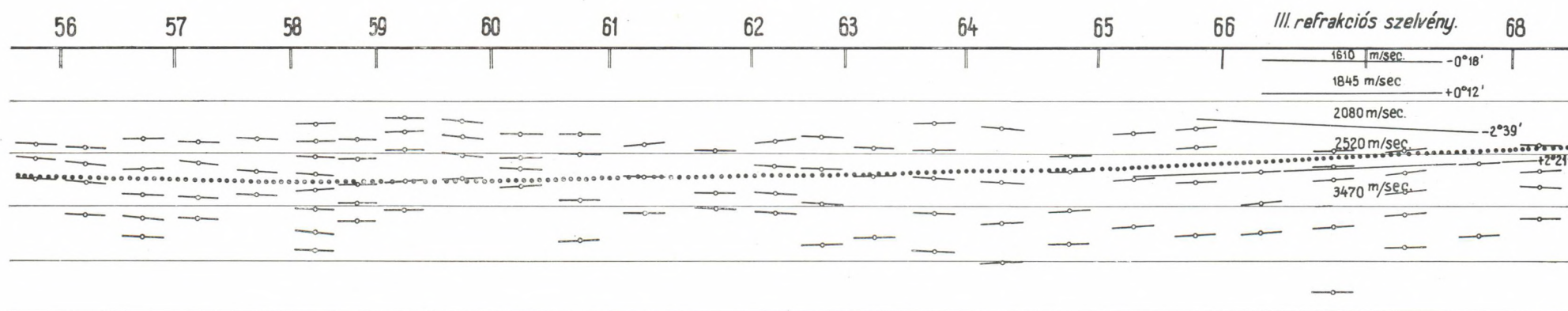
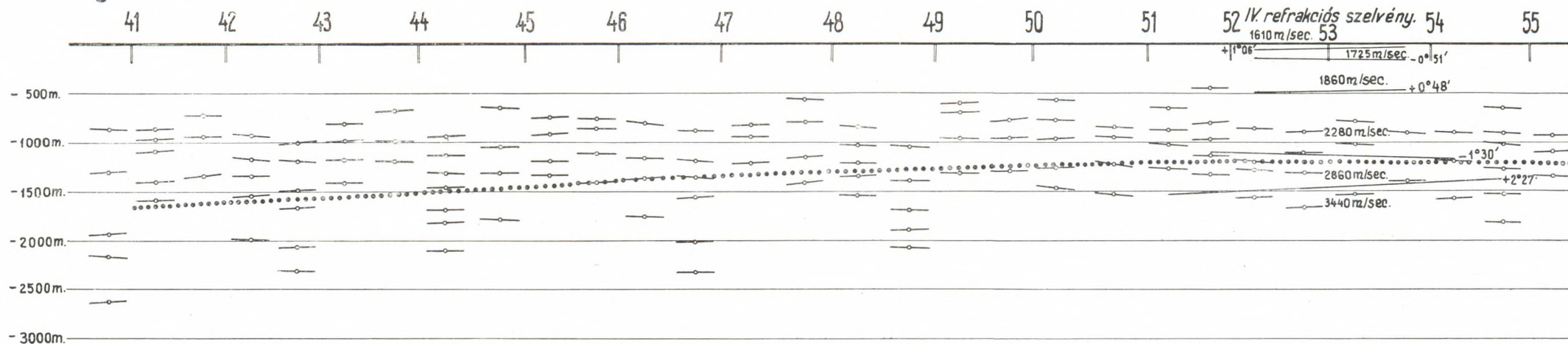
Lépték: 1:150 000.





# D Ny:É K. irányú reflexiós és refrakciós szelvény Kunszentmárton vidékén.

4.



..... a torziós ingamérések  
eredményeiből számított szelvény.

Lépték: 1:50000.

75 robbantási pont.

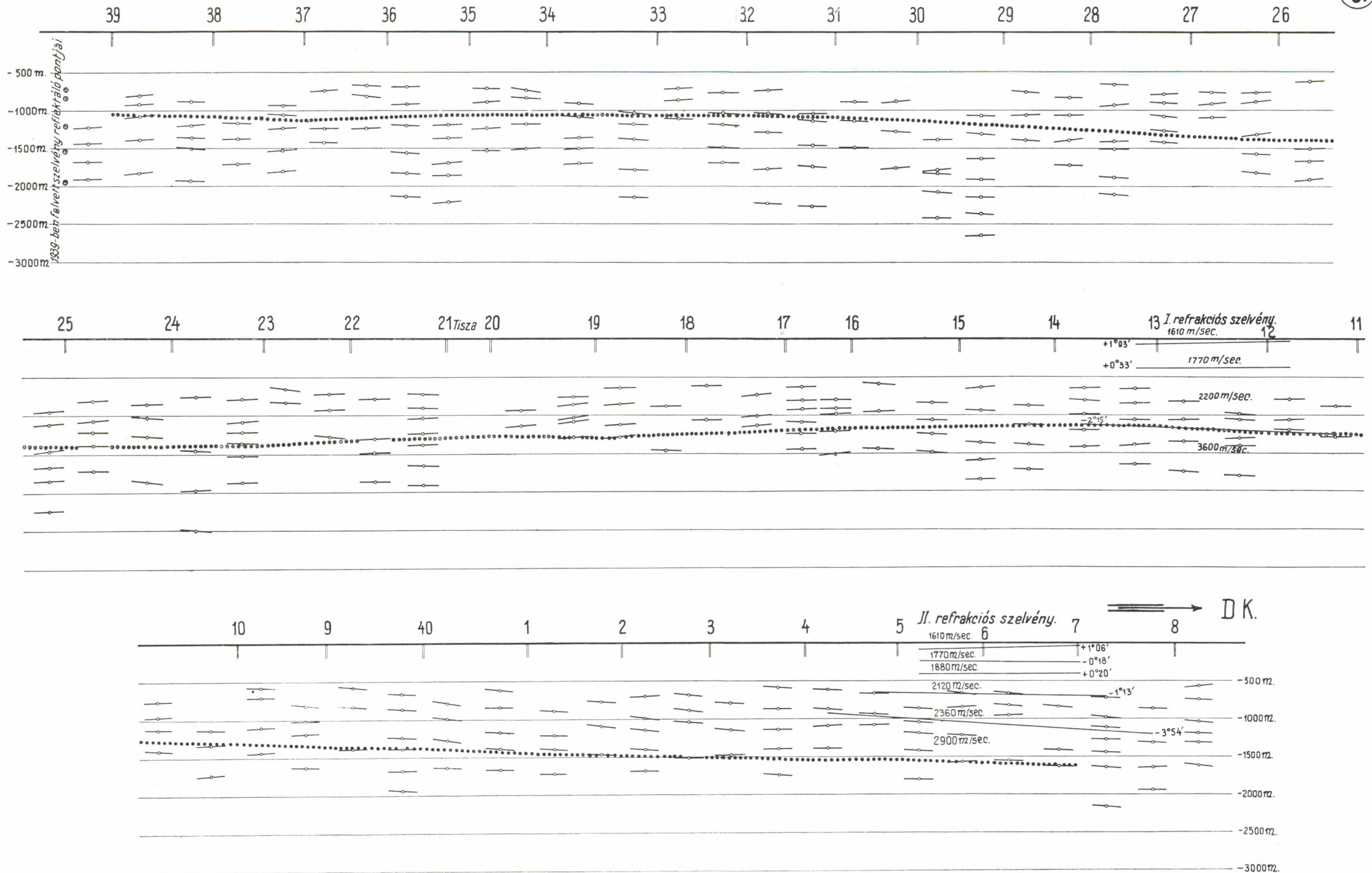
— reflektáló pont  
és a reflektáló réteg dűlése.



É Ny. ←

# É Ny-DK. irányú reflexiós és refrakciós szelvény Kunszentmárton vidékén.

5.



..... a torziós ingamérések  
eredményeiből számított szelvény.

Lépték: 1:50000.

17 robbantási pont.

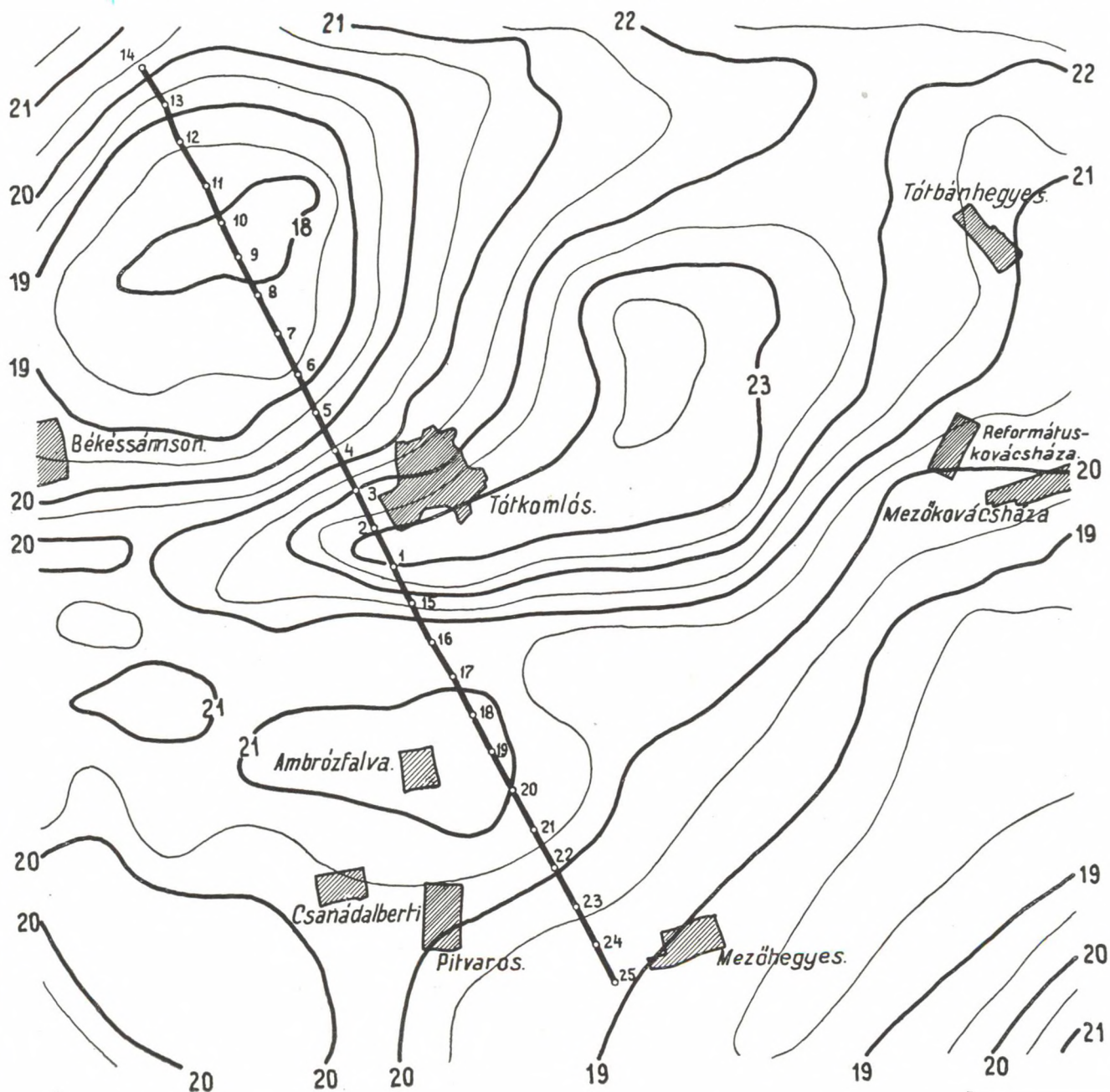
reflektáló pont  
és a reflektáló réteg dűlése.

# A Tótkomlós környékén végzett szeizmikus mérések helyszínrajza és izogamma-térképe.

Lépték: 1:150 000.

6.

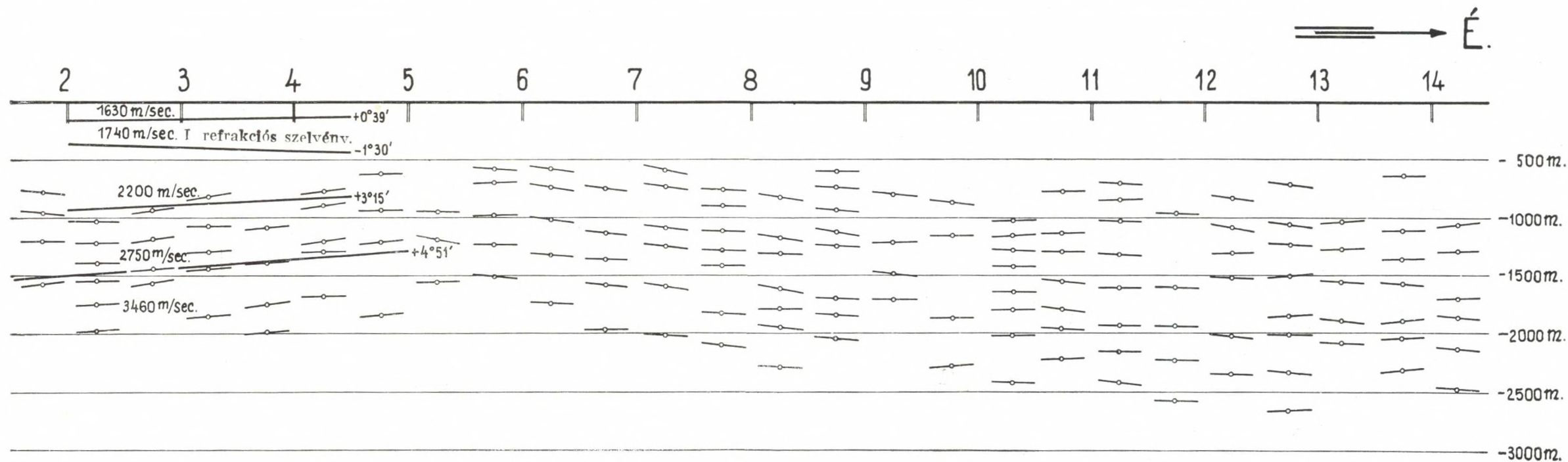
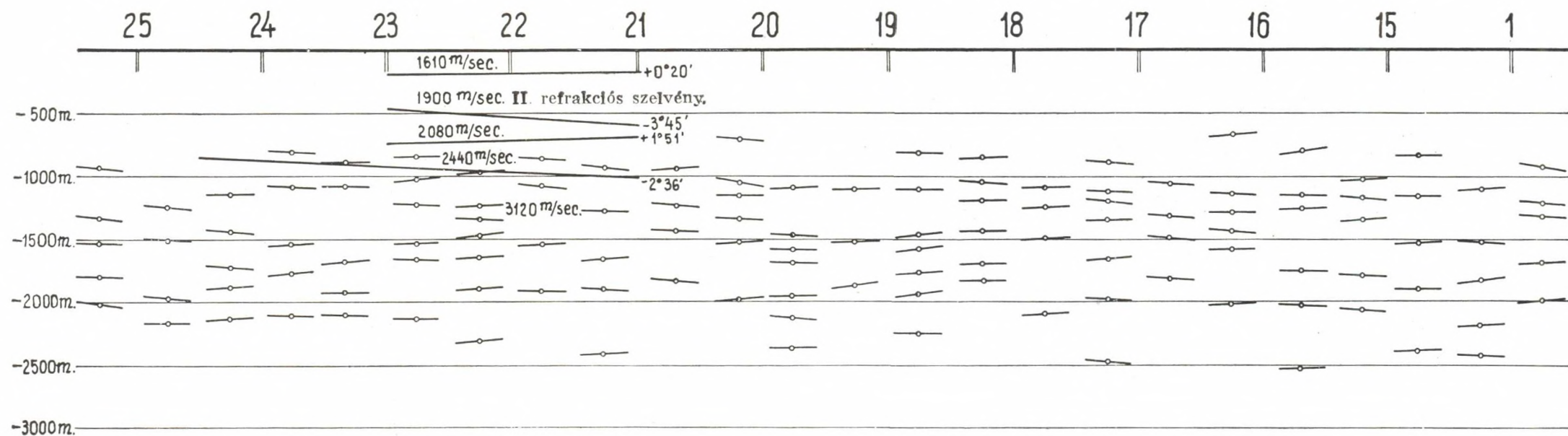
— Szeizmikus mérési vonal.      — Izogammák, értékközük  $0.5 \cdot 10^{-3}$  cgs.





# D. ← D.É. irányú reflexiós és refrakciós szelvény Tótkomlós vidékén.

7.



5 robbantási pont.

Lépték: 1:50000.

—○— reflektáló pont  
és a reflektáló réteg dűlése.



A m.kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által az 1940. évben  
Erdélyben végzett torziós ingamérések eredményei.

Térképméret: 1:100 000.

